JULIANA MATOS SEIDEL

DESAFIOS DA CADEIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES: CICLO DO CONSUMO

UM ESTUDO NO LITORAL NORTE PAULISTA

CAMPINAS

2014

Unicamp – Universidade Estadual de Campinas
Instituto de Filosofia e Ciências Humanas

JULIANA MATOS SEIDEL

Desafios da cadeia de resíduos sólidos domiciliares: ciclo do consumo

Um estudo no Litoral Norte Paulista

Orientadora: Profa. Dra. Sônia Regina da Cal Seixas

Co-orientadora: Profa. Dra. Cristiana Simão Seixas

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas (IFCH/UNICAMP) para obtenção do título de Doutora em Ambiente e Sociedade, Área de Concentração "Aspectos Sociais de Sustentabilidade e Conservação".

Este exemplar corresponde à versão final da tese defendida pela aluna Juliana Matos Seidel, orientada pela Profa. Dra. Sônia Regina da Cal Seixas e aprovada no dia 03/06/2014.

CAMPINAS
2014

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas
Cecília Maria Jorge Nicolau - CRB 8/338

Se42d

Seidel, Juliana Matos, 1978-
Desafios da cadeia de resíduos sólidos domiciliares : ciclo do consumo: um estudo no Litoral Norte Paulista / Juliana Matos Seidel. – Campinas, SP : [s.n.], 2014.

Orientador: Sônia Regina da Cal Seixas.
Coorientador: Cristiana Simão Seixas.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

1. Resíduos sólidos. 2. Consumo (Economia) - Aspectos ambientais. 3. Saneamento - São Paulo (SP). I. Seixas, Sônia Regina da Cal. II. Seixas, Cristiana Simão. III. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Challenges in the household solid waste : consumption cycle : a study in the North Coast of São Paulo
Palavras-chave em inglês:
Solid waste
Consumption (Economics) - Environmental aspects
Sanitation - Sao Paulo (SP)
Área de concentração: Aspectos Sociais de Sustentabilidade e Conservação
Titulação: Doutora em Ambiente e Sociedade
Banca examinadora:
Sônia Regina da Cal Seixas [Orientador]
Thales Haddad Novaes de Andrade
João Luiz de Moraes Hoefel
Roberto Luiz do Carmo
Leila da Costa Ferreira
Data de defesa: 03-06-2014
Programa de Pós-Graduação: Ambiente e Sociedade

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS (IFCH)
NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS AMBIENTAIS (NEPAM)
PROGRAMA DE DOUTORADO EM AMBIENTE E SOCIEDADE

JULIANA MATOS SEIDEL

DESAFIOS DA CADEIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES: CICLO DO CONSUMO. UM ESTUDO NO LITORAL NORTE PAULISTAS

Tese de Doutorado apresentada ao Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais e ao Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas (IFCH/NEPAM/UNICAMP), na área de concentração "Aspectos Sociais de Sustentabilidade e Conservação", sob orientação da Profa. Dra. Sônia Regina da Cal Seixas e co-orientação da Profa. Dra. Cristiana Simão Seixas, para obtenção do Título de Doutora em Ambiente e Sociedade.

Este exemplar corresponde à redação final defendida e aprovada em 03/06/2014.

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Sônia Regina da Cal Seixas

Prof. Dr. Thales Haddad Novaes de Andrade

Prof. Dr. João Luiz de Moraes Hoefel

Prof. Dr. Roberto Luiz do Carmo

Profa. Dra. Leila da Costa Ferreira

Profa. Dra. Simone Aparecida Vieira (suplente)

Prof. Dr. Ennio Peres da Silva (suplente)

Profa. Dra. Luciana Aparecida Iotti Ziglio (suplente)

Campinas, junho de 2014.

Resumo

O consumo na sociedade pós-moderna exerce forte pressão sobre os recursos naturais. A fim de reduzir esses impactos, é necessário ultrapassar a visão linear de produção e consumo e estabelecer atividades que permitam um ciclo de consumo, em que recursos extraídos da natureza e em uso pela sociedade possam voltar à produção-consumo. Os resíduos sólidos domiciliares estão intimamente relacionados ao consumo, não somente porque estes são produto dessas atividades, mas também porque ações tomadas em relação a eles definirão se esse consumo ocorre de forma cíclica ou linear.

Esse trabalho tem como objetivo estudar o ciclo de consumo em sua visão ampliada com a inclusão dos resíduos sólidos, buscando identificar características desse ciclo, práticas associadas à gestão de resíduos sólidos e desafios ao estabelecimento do conceito no Litoral Norte Paulista. A região, formado pelos municípios de São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba e Ubatuba, apresenta grande peculiaridade no tema, pois é uma região com importantes áreas de conservação ambiental e população de cerca de 300.000 habitantes. Sua vocação turística aumenta a população flutuante, em especial nos meses de janeiro a março e julho. Os recursos naturais da região, como gás e petróleo, aumentam o interesse exploratório, o que deve contribuir para o aumento da população permanente.

O estudo foi feito a partir de revisão bibliográfica sobre o tema em um contexto socioambiental baseado nos princípios do construtivismo socioambiental e da modernização ecológica. A pesquisa realizada foi essencialmente qualitativa fundamentada em dados secundários, observação direta e entrevistas semi-estruturadas com representantes das entidades atuantes no gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares na região. As informações levantadas contribuíram para a construção de mapas e fluxos de escoamento dos resíduos sólidos, que puderam nortear a discussão dentro da perspectiva do ciclo de consumo em sua visão ampliada na região.

Os desafios da cadeia de resíduos sólidos não estão relacionados apenas a encontrar alternativas para disposição final, seja em aterros sanitários ou estudos para instalação de incineradores. Os desafios estão também em estabelecer uma série de ações encadeadas que contribuirão para o retorno dos resíduos sólidos ao ciclo produção-consumo, quando possível. Ações essas que passam tanto pela implantação e fortalecimento de programas de coleta seletiva em cada um dos municípios - com atividades de educação e conscientização ambiental para inclusão dos consumidores nesses programas, estratégias eficientes de triagem e retorno dos materiais ao ciclo produção – consumo - quanto por ações consorciadas para a disposição final. Com isso, discute-se a necessidade de um olhar mais amplo para a questão dos resíduos sólidos: não como um problema, mas sim como uma oportunidade para aplicação de novas estratégias encadeadas em uma sociedade com maior conhecimento e conscientização sobre o impacto de suas atividades de consumo.

Palavras-chaves: resíduos sólidos urbanos, ciclo de consumo, litoral norte paulista

Abstract

Consumption in postmodern society has great impact on natural resources. Aiming at reducing overexploitation, it is therefore suggested an analysis beyond the linear view of production and consumption, as well as activities related to the consumption cycle. In other words, it is necessary to incorporate activities that allow the return of resources already extracted from nature and in using by society to a production-consumption cycle. Municipal solid waste is closely related to consumption, not only because they are a product of its activities, but also because the disposal strategy defines rather the use of natural resources is cyclic or linear.

This research aims at studying the consumption cycle in a broader perspective, including solid waste, to identify characteristics of such consumption cycle, associated practices to solid waste management in this context and the challenges to establish this concept in the North Coast of São Paulo. The region, which comprises the municipalities of São Sebastião, Ilhabela, Ubatuba and Caraguatatuba, presents great peculiarity in the subject with important environment conservation areas and over 300,000 inhabitants. Its tourist potential increases the floating population, especially during Summer (January to March) and July. The exploratory interest increased by local natural resources, such as oil and gas, may also bring an increment to the permanent population.

The study relies on literature review in the social environmental context based on social environmental constructivism and ecological modernization. The qualitative research was supported by secondary data, direct observation and semi-structured interviews with local representatives on solid waste management in the region. Maps and flowing streams were built to identify the situation in each municipality, being used thus to discuss the subject in the consumption cycle perspective of the region.

The challenges related to municipal solid waste in the region must not be limited in finding alternatives to final disposal, either in sanitary landfills or incineration. On the other hand, the challenges also include establishing actions and policies that contribute to the return of solid waste into the production-consumption cycle, whenever possible. Actions shall vary from implementing selective collection programs in each municipality – with environmental education and awareness activities for consumers to efficient strategies for sorting and return of materials into the production process – to regional solutions for sorting and/or final disposal.

The subject of solid waste management requires a broader perspective and cannot be seen as a problem itself, but rather as a whole set of opportunities to establish new strategies for a society that is aware about its impacts on the environment.

Key words: municipal solid waste, consumption cycle, North Coast of São Paulo

Sumário

Agradecimentos xiii
Lista de figuras xvii
Lista de tabelas xix
Lista de abreviaturas xxi
Apresentação xxiii
1 Introdução 1
1.1 Pergunta norteadora 4
1.2 Objetivos 4
1.3 Operacionalização da pesquisa 4
1.4 Limitações metodológicas 6
1.5 Organização da tese 7
2 Contextualização do problema: resíduos sólidos domiciliares e ciclo de consumo 9
2.1 Resíduos sólidos como etapa do consumo 18
2.2 Resíduos sólidos domiciliares urbanos em diferentes regiões do mundo – propostas de tratamento 27
2.3 Resíduos sólidos domiciliares no Brasil 42
2.4 Destinação dos resíduos sólidos urbanos brasileiros 46
2.4.1 Vazadouro a céu aberto (lixão) e aterros controlados 46
2.4.2 Aterro Sanitário 47
2.4.3 Coleta Seletiva 49
2.5 Envolvimento dos atores na questão dos resíduos sólidos 53
2.6 Políticas sobre resíduos sólidos no Brasil 57
2.7 Síntese resíduos sólidos domiciliares e ciclo de consumo 66
3 Resultados: resíduos sólidos domiciliares no Litoral Norte Paulista 69
3.1 O Litoral Norte Paulista 70
3.1.1 Caraguatatuba 82
3.1.2 São Sebastião 90
3.1.3 Ilhabela 99
3.1.4 Ubatuba 105
3.2 Síntese dos resultados 111
4 Os desafios para resíduos sólidos domiciliares do Litoral Norte em um ciclo de consumo 115
5 Considerações finais 131
Referências bibliográficas 137
Anexos 151

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela oportunidade de viver a vida, com seus altos e baixos, com encontros e desencontros, mas sempre com um olhar doce e certo de que amanhã vai ser melhor que hoje.

Agradeço o apoio incondicional e a paciência daquele que faz a minha vida ter mais brilho, Antonio Carlos. Sempre presente e respeitando os meus momentos, muitas vezes incompreensíveis para um engenheiro em sua essência.

Agradeço a insistência e persistência da minha família - pais, irmãos, sogros, cunhadas e cunhado, sobrinhos, tios - que nunca me deixaram esmorecer, apesar dos momentos de fraqueza. A presença certa dos meus pais que com seus exemplos e dedicação sempre mostraram que estudar nunca é demais e difícil e impossível são palavras que não existem. Tudo é questão de ir mais além, de se dedicar mais.

Agradeço a Tetra Pak, empresa que foi também minha escola para essa caminhada na área ambiental, em especial às pessoas do departamento de Meio Ambiente – Fernando von Zuben, primeiro "provocador" desse desafio, Fernando Neves, Edy Merendino, companheiro de jornadas e questionamentos, Valéria Michel, Marcelo Piva, Luana Pinheiro, Marcus Fattor e todos aqueles que passaram conosco algum período de troca e aprendizado. Agradeço ao Paulo Nigro pela confiança em nos deixar tentar mudar o mundo e pela vontade de levar essa mudança a um número cada vez maior de pessoas.

Agradeço a um grande inspirador de muitos, Prof. Dr. Daniel Hogan (*in memoriam),* por ter aceitado o desafio de orientar uma engenheira pelos caminhos das ciências sociais e ambientais. Infelizmente quis a vida que nossa jornada conjunta fosse interrompida bruscamente. Como um órfão, que sente saudades do que não chegou a ter, o crescimento aconteceu. Agradeço, então, às que me adotaram nessa jornada estudantil: Profa. Dra. Sônia Regina da Cal Seixas e Profa. Dra. Cristiana Simão Seixas, orientadora e co-orientadora, para quem muito trabalho dei, com meus sumiços, minhas faltas de claridade, mas que souberam me acompanhar, "puxar a orelha", me colocar no caminho e, principalmente, me questionar, sem me deixar desistir. Agradeço ao Prof. Dr. Leonardo Mello, apresentado pelo Prof. Dr. Daniel Hogan, pelos seus questionamentos construtivos a essa discussão, principalmente em seu início.

Agradeço à equipe do Nepam, funcionários, professores e colegas por todo o apoio nos momentos necessários entre eles o Allan Mello. Um agradecimento às Luluzinhas – Joana Bezerra, Zoraide Pessoa e especialmente à Juliana Farinaci e Débora Drucker– colegas e amigas da vida que muito me apoiaram também nesse processo, sem me deixar desistir de ir em frente.

Agradeço a todos que se dispuseram a relatar um pouco de sua história, de seu trabalho e de seus desafios em trabalhar com resíduos sólidos no Litoral Norte Paulista e região.

"Importante não é ver o que ninguém nunca viu, mas sim pensar o que ninguém nunca pensou sobre algo que todo mundo vê"

Arthur Schonpenhauer

Lista de figuras

Figura 1- Esquema simplificado de consumo 9
Figura 2 – Esquema linear produção-consumo 9
Figura 3 – Esquema simplificado da natureza como provedora de insumos e receptora de resíduos 10
Figura 4 - Esquema simplificado da natureza como provedora de insumos e receptora de resíduos – ligação pelo consumo 11
Figura 5 – Modelo de práticas sociais 12
Figura 6 – Modelo de práticas sociais com destaque para a geração de resíduos e a participação de atores no retorno desse processo. 19
Figura 7 – Detalhamento dos resíduos sólidos na visão cíclica de consumo 24
Figura 8 A e B – Destino final dos resíduos sólidos urbanos nos Estados Unidos para os anos de 1960, 1980 e 2008 com destaque para aumento na quantidade produzida 31
Figura 9 A e B– Destino final dos resíduos sólidos urbanos nos 15 países da Comunidade Europeia para os anos de 1995, 2000 e 2008 34
Figura 10 – Apresentação da participação dos produtores em diferentes estratégias para gerenciamento de resíduos industrializados 38
Figura 11 – Destino final dos resíduos sólidos urbanos no Brasil em 2000 e 2008 43
Figura 12 – Histórico de classificação dos municípios do Estado de São Paulo no programa Município VerdeAzul 65
Figura 13 – Municípios do Litoral Norte 70
Figura 14 – Mapa das sub-regiões que formam a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte 72
Figura 15 – Classificação dos municípios do Litoral Norte de São Paulo no programa Município VerdeAzul de 2008 a 2013 76
Figura 16 – Mapa coleta de resíduos sólidos – Litoral Norte 77
Figura 17 – Sequência histórica do IQR – Índice de Qualidade de Aterros Sanitários - dos municípios do Litoral Norte 79
Figura 18 – Localização dos aterros sanitários que atendem o Litoral Norte 80
Figura 19 – Encaminhamento dos resíduos sólidos em Caraguatatuba, SP 84
Figura 20 – Volumes e locais de encaminhamento dos resíduos sólidos em Caraguatatuba, SP em julho de 2009 86
Figura 21 – Instalação da cooperativa em Caraguatatuba, SP 87
Figura 22 – Instalação do projeto Recicla Caraguá (antiga área da cooperativa) – Caraguatatuba, SP 89
Figura 23 – Localização do centro de triagem de Caraguatatuba e dos principais compradores dos materiais recicláveis triados 90
Figura 24 – Encaminhamento dos resíduos sólidos em São Sebastião, SP 92
Figura 25 – Quantidades estimadas e locais de encaminhamento dos resíduos sólidos em São Sebastião, SP 94
Figura 26 A e B – Instalação provisória cooperativa de triagem de materiais recicláveis de São Sebastião, SP 95

Figuras 27 A, B, C e D – Galpão da cooperativa de triagem de materiais recicláveis de São Sebastião, SP 96
Figura 28 - Localização do centro de triagem de São Sebastião e de seus principais compradores de materiais recicláveis triados 97
Figura 29 – Encaminhamento dos resíduos sólidos em Ilhabela, SP 100
Figura 30 – Estação de transbordo para aterro sanitário em Ilhabela, SP 101
Figura 31 – Quantidades e locais de encaminhamento dos resíduos sólidos em Ilhabela, SP 102
Figura 32 – Centro de triagem de materiais recicláveis em Ilhabela, SP 103
Figura 33 - Localização do centro de triagem de Ilhabela e dos principais compradores de materiais recicláveis 104
Figura 34 – Saída de resíduos recicláveis de Ilhabela 104
Figura 35 – Encaminhamento dos resíduos sólidos domiciliares em Ubatuba, SP 107
Figura 36 – Quantidades e locais de encaminhamento dos resíduos sólidos domiciliares em Ubatuba, SP 109
Figura 37 - Localização do centro de triagem de Ubatuba e do comprador de materiais recicláveis triados 110
Figura 38 – Localização de recebimento e tratamento inicial dos resíduos sólidos domiciliares gerados no Litoral Norte Paulista 113

Lista de tabelas

Tabela 1 – Destino final dos resíduos sólidos em municípios brasileiros 45
Tabela 2 – Entrevistas e visitas a campo no município de Caraguatatuba, SP 82
Tabela 3 - Entrevistas e visitas a campo no município de São Sebastião, SP 91
Tabela 4 – Entrevistas e vistas a campo realizadas em Ilhabela, SP 99
Tabela 5 – Entrevistas e visitas a campo realizadas em Ubatuba, SP 106

Lista de abreviaturas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ACV – Análise de Ciclo de Vida

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem

CO_2 eq – dióxido de carbono equivalentes

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COMDIAL - Comitê de promoção do Diálogo para a sustentabilidade do Litoral Norte

CQNUMC - Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas

CTR – Central de Tratamento de Resíduos

EPA – *Environmental Protection Agency (*Agência de Proteção Ambiental Americana)

EPR – *Extended Producer Responsibility* (responsabilidade estendida do produtor)

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente (Minas Gerais)

FSC – *Forest Stewardship Council* (Conselho de Manejo Florestal)

GEE – Gases de Efeito Estufa

GWP – *Global Warming Potential* (potencial de aquecimento global)

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação

IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change* (Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas)

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

IQC – Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem

IQR – Índice de Qualidade de aterro de Resíduos

ISO – *International Organization for Standardization* (Organização Internacional de Normatização)

KfW – Kreditanstalt für Wiederaufbau (Banco de Investimento Alemão)

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MDL – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

MSC – *Marine Stewardship Council*

NEPAM – Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais

NEPO – Núcleo de Estudos de População

OCDE - Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

OD – Ocupação Dirigida

ONG – Organização Não-Governamental

PERS – SP – Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo

PET – Polietileno Tereftalato

PEV – Ponto de Entrega Voluntária

PFPMCG - Programa Fapesp de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais

RPGCC – *Research Programme on Global Climate Change* (Programa de Pesquisa em Mudanças Climáticas Globais)

PIB – Produto Interno Bruto

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

SEA – Secretaria de Estado do Ambiente (Rio de Janeiro)

SEMAM – Secretaria de Meio Ambiente de São Sebastião, SP

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

SMVMA – Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (São Paulo, SP)

SSE - Secretaria de Estado de Saneamento e Energia (São Paulo)

TAC – Termo de Ajustamento de Conduta

TEBAR - Terminal de Petróleo Almirante Barroso

UGRHI - Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, RJ)

Unicamp – Universidade Estadual de Campinas (Campinas, SP)

UVE – Unidade de Valorização Energética

VROM – Ministério da Habitação, Planejamento Espacial e Meio Ambiente da Holanda

Apresentação

É interessante começar a traçar nossa trajetória e ver os caminhos que trilhamos para chegarmos a um determinado momento e lugar. No meu caso, a trajetória é longa, com muitos tropeços, desafios e, principalmente aprendizados. E isso deixa tudo mais belo e particular para cada indivíduo, desde que estejamos abertos a aprender ao longo do caminho.

Trabalhar intensamente e estudar a questão dos resíduos sólidos não foi uma escolha inicial, mas sim um percurso natural diante das oportunidades que apareceram e então me encantaram... A possibilidade de fazer a diferença, de participar do estabelecimento de um novo caminho para algo que já parecia banal e incorporado em nosso dia-a-dia. Simplesmente agir nunca me satisfez, estudar e entender o que acontece por trás do que vemos e fazemos sempre foi importante – saber o porquê sempre me intrigou. E o mais interessante é que nesse caminho só saímos com mais perguntas, diferentes das iniciais, mas um roteiro para nos guiar pela próxima jornada.

Sendo engenheira química de formação, pode ser estranho apresentar uma tese de doutoramento em Ambiente e Sociedade, mas vejo esse processo como a consequência natural de uma decisão tomada em 1996: fazer engenharia em uma Universidade em que temas transversais já estavam presentes desde o vestibular. A oportunidade de trabalhar na área ambiental desde o estágio e então continuar no primeiro emprego também se mostrou como um caminho interessante. A engenharia química foi um passo para aprender uma nova forma de pensar – em processos, onde tudo está conectado e apenas uma variável pode mudar o resultado final; o mestrado, em tecnologia ambiental com ênfase em gestão ambiental, para embasar o novo mundo que se abria na área de meio ambiente e o doutorado em ambiente e sociedade como tentativa de responder as questões em que a tecnologia simplesmente não é suficiente.

Resíduos sólidos – o que sempre norteou esse aprendizado. E não podia ser diferente na sequência para o doutorado. Em um primeiro momento, um tema simples e resolvido, afinal as tecnologias para tratamento já estão disponíveis e isso talvez fosse o suficiente para o lado engenheira. Mas aos poucos se aprende que só tecnologia não é

suficiente para resolver um problema, ela precisa ser aplicada, ser viável técnica e economicamente e ser adotada pela sociedade para que realmente possa ser considerada uma solução, ou uma alternativa. Entender essas questões, essa problemática que envolve tanto a sociedade quanto o ambiente em que vivemos foi o que me moveu até esse momento.

O Litoral Norte Paulista como campo para essa pesquisa sobre resíduos sólidos justifica-se para a integração nos esforços de estudos do projeto temático *Urban growth, vulnerability and adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the Coast of São Paulo* aprovado no Programa Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais – PFPMCG (*FAPESP Research Programme on Global Climate Change – RPGCC)* desenvolvido em conjunto pelos Núcleos de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM) e de Estudos de População (NEPO) da Unicamp e iniciado no mesmo período que os estudos deste Doutorado. Com o objetivo de estudar as consequências ambientais das mudanças climáticas no Litoral de São Paulo com ênfase no Litoral Norte Paulista, o projeto também seria enriquecido com a inclusão do tema resíduos sólidos devido à parcela de contribuição às mudanças climáticas e complementaria o rol de desafios na região.

A pretensão desse trabalho não é trazer respostas fechadas, mas sim expor uma situação que às vezes fica em segundo, terceiro ou até fora do plano diante de tantos problemas ambientais que afetam a sociedade como um todo. É trazer para discussão um problema que tende a ficar mais evidente em uma sociedade que caminha para uma situação de escassez de recursos naturais e que precisará de um novo olhar para um problema antigo e que é inerente a qualquer atividade humana – gerar resíduos faz parte do processo de usar e aproveitar o que interessa. Só que agora é preciso ir além do uso simplesmente, é preciso olhar como recursos, e também procurar adaptar as alternativas a cada modelo de sociedade. É uma questão que não apresenta soluções prontas, mas que precisa ser trabalhada a partir da realidade local e com a inclusão de atores que aos poucos foram inserindo-se no tema e tornaram-se essenciais na discussão. É uma busca de algo melhor para a sociedade, que também precisa entender e saber o que quer.

1 Introdução

A questão dos resíduos sólidos há muito intriga pesquisadores, sociedade e governantes (EINGENHEER, 2009), mas os desafios de como lidar com o assunto tornam-se ainda mais presentes em um uma sociedade globalizada, em um planeta com grande expansão demográfica, aumento constante do consumo e pressão no uso de recursos naturais, esses cada vez mais escassos. É interessante observar que a relação com os resíduos sólidos apresenta diferentes estágios, principalmente se nos concentrarmos nos resíduos sólidos domiciliares gerados por cidadãos em suas atividades cotidianas, principalmente de consumo. Nesse caso, os resíduos sólidos podem até não ser visto como um problema para o seu próprio gerador, mas com o aumento de quantidade gerada, podem vir a ser um problema para a comunidade na qual este gerador está inserido.

Os estágios de envolvimento com resíduos sólidos passam inicialmente por uma questão de higiene e saúde pública, em que estes devem ser retirados dos convívios urbanos, seguindo para uma preocupação ambiental quanto à forma adequada de disposição final com vistas à diminuição do impacto ambiental, evoluindo para uma questão de uso de recursos naturais e contribuição às mudanças ambientais. Dessa forma, trata-se de uma área já muito estudada do ponto de vista tecnológico, principalmente em países desenvolvidos, mas que mesmo nessas regiões apresenta desafios para sociedade. Desafios esses representados pelos resíduos domiciliares analisados muitas vezes unicamente do ponto de vista da geração e tratamento, mas que deveriam ser vistos também com um olhar mais amplo, dentro de um ciclo de consumo.

A contribuição da geração crescente de resíduos às mudanças ambientais globais está associada ao aumento de emissões de gases de efeito estufa tais como dióxido de carbono – CO_2, metano – CH_4 e óxido nitroso – N_2O (SATTERTHWAITE, 2009). Segundo estudos para o Painel Intergovernamental das Mudanças Climáticas - IPCC na sua sigla em inglês – (BOGNER *et al.*, 2007), o setor de resíduos contribui com menos de 5% das emissões globais de gases de efeito estufa, tendo como principal responsável a emissão de gás metano - 21 vezes mais impactante para o efeito estufa que o dióxido de carbono (CETESB, 2010) - gerado pela deposição dos resíduos sólidos em aterros sanitários. Apesar

de ser um valor globalmente não tão expressivo, a contribuição é diferente de região para região de acordo com as práticas de gerenciamento de resíduos implantadas.

No caso da cidade de São Paulo, por exemplo, o inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE) de 2003 mostra que a disposição final de resíduos sólidos contribuiu com 23,48%, sendo a segunda maior participação e perdendo apenas para as emissões relacionadas ao uso de energia que correspondem a 76,14% (SMVMA, 2005). Essas quantidades podem variar de região para região dentro de um mesmo país. O inventário de emissões de GEE para o estado do Rio de Janeiro, por exemplo, apresenta que a disposição final de resíduos é responsável por 7,6% das emissões, sendo o setor de energia o grande responsável, com 62,4% das emissões no ano de 2005. Vale ressaltar que das emissões de GEE referente aos resíduos no estado do Rio de Janeiro, 70,1% advém dos resíduos sólidos urbanos (SEA & CENTRO CLIMA/UFRJ/COPEE, 2007).

A maior contribuição do setor de resíduos sólidos deve-se às emissões que podem ser evitadas pelo uso de práticas mais adequadas para o tratamento de resíduos (UNEP, 2010). Os benefícios às questões climáticas resultam de ações para reduzir as emissões associadas a aterros sanitários, reduções de extração e uso de matérias-primas, recuperação de materiais e energia em substituição ao uso de matérias-primas virgens e fontes de energia fóssil, uso de carbono pela aplicação de composto obtido pelas operações de compostagem e também pelo carbono aprisionado pelos materiais depositados em aterros sanitários. Entretanto, um dos grandes desafios para estimar os impactos do setor de resíduos às mudanças climáticas representadas por sua contribuição quanto à emissão de gases de efeito estufa é a limitação de dados, tanto em nível nacional quanto local para cada uma das práticas descritas (UNEP, 2010).

O estudo do IPCC reforça que as emissões de gás metano em aterros nos países desenvolvidos estão estabilizadas graças aos processos de recuperação de metano, à diminuição do material enviado para aterros sanitários, à diminuição na geração de resíduos devido às atividades de gerenciamento de resíduos locais incluindo reciclagem, às condições econômicas e às iniciativas políticas. Já nos países em desenvolvimento, o rápido crescimento da população e a urbanização sem controle contribuem para um aumento nas emissões de gases de efeito estufa pela geração de resíduos (BOGNER *et al.*, 2007). Os

impactos ambientais associados a aterros sanitários vão desde a sua instalação, passando pela geração de chorume até as emissões de gases de efeito estufa, como o CH_4 (gás metano), provocadas pela decomposição dos materiais ali depositados, principalmente resíduos orgânicos como restos de comida, podas, derivados de madeira e papel (EPA, 2006). Em aterros sanitários, esses impactos podem ser monitorados e minimizados por meio do uso de tecnologias para recuperação dos gases, por exemplo, tornando-os uma alternativa de disposição final mais adequada que a colocação em vazadouros a céu aberto, os chamados lixões, ainda muito comuns em países como o Brasil (IBGE, 2010).

A disposição de resíduos em aterros sanitários é melhor, do ponto de vista ambiental, que a simples colocação em vazadouros a céu aberto, entretanto ainda significa o retorno dos resíduos gerados pela sociedade para a natureza de forma direta, mesmo que sejam realizados os controles e mitigações das emissões de gases de efeito estufa. A inclusão dos resíduos sólidos em uma visão de ciclo de consumo ampliada, com práticas de gerenciamento integrado de resíduos que permitam que, quando possível, certos materiais voltem ao processo produtivo por meio das iniciativas de reciclagem é uma das formas de abordar o tema de maneira mais abrangente.

Os desafios da cadeia de resíduos sólidos domiciliares em um ciclo de consumo constituem o objeto de estudo desse trabalho, que está inserido dentro do projeto temático *Urban Growth, vulnerability and adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the Coast of São Paulo* aprovado no Programa Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais – PFPMCG (*FAPESP Research Programme on Global Climate Change – RPGCC)* desenvolvido em conjunto pelos Núcleos de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM) e de Estudos de População (NEPO) da Unicamp. Esse projeto temático tem como objetivo estudar as consequências ambientais das mudanças climáticas no Litoral de São Paulo com maior ênfase no Litoral Norte Paulista (HOGAN, 2009). Assim, a região formada pelos municípios de Caraguatatuba, Ubatuba, São Sebastião e Ilhabela, que compõem a unidade de gerenciamento de recursos hídricos – agrupados como UGRHI 3 – Litoral Norte Paulista delimita a área de estudo.

1.1 Pergunta norteadora

Dentro do contexto da temática de resíduos sólidos, mudanças ambientais e consumo, a questão norteadora dessa pesquisa é entender o que caracteriza um ciclo de consumo do ponto de vista dos resíduos sólidos. Como o ciclo de consumo pode ser traduzido nas práticas de gestão de resíduos sólidos implantadas em uma determinada região? Ter os resíduos sólidos incluídos dentro do ciclo de consumo pode contribuir para reduzir os impactos ambientais associados?

A premissa desse trabalho é que os resíduos sólidos sejam considerados dentro de um ciclo de consumo em uma visão ampliada a fim de contribuir para a redução no desperdício de uso de recursos naturais, evitando encaminhamento de matérias-primas diretamente à natureza e minimizando os impactos ambientais associados ao setor.

1.2 Objetivos

Diante da questão norteadora e da premissa estabelecida, os objetivos dessa pesquisa são (i) entender como são feitos o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos na região de estudo, (ii) identificar se esse tratamento acontece de forma a permitir a existência de um ciclo de consumo e (iii) identificar quais os desafios para que um ciclo de consumo com inclusão dos resíduos sólidos realmente aconteça em uma determinada região.

1.3 Operacionalização da pesquisa

A parte inicial da pesquisa constitui-se de revisão bibliográfica para a construção da caracterização de um ciclo de consumo do ponto de vista dos resíduos sólidos a partir de uma análise socioambiental, com foco principal nas contribuições da modernização ecológica e do construtivismo social. A revisão bibliográfica e a consulta a bases de dados secundários permitiram a identificação de diferentes práticas de gestão para a questão dos resíduos sólidos mostrando os resultados alcançados em diferentes regiões do mundo.

Tendo a região do Litoral Norte Paulista como área de estudo, partiu-se para a investigação do cenário atual em relação aos resíduos sólidos para uma posterior identificação dos desafios envolvidos para a inclusão dos resíduos sólidos em um ciclo de consumo. O roteiro presente no Anexo A foi utilizado como base para identificação do ciclo de consumo na região com vistas a identificar os programas oficiais, as ações de outras entidades que atuam com a questão de resíduos sólidos e atividades que cheguem a impactar a sociedade da região.

A realização dessa pesquisa foi essencialmente qualitativa (MAXWELL, 1996), fundamentada em dados secundários sobre a região e o tema, observação direta a partir de visitas a campo e em entrevistas semi-estruturadas com representantes das entidades identificadas como atuantes no gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares na região. Em especial, foram entrevistados representantes de entidades com atividades relacionadas aos resíduos recicláveis que podem ser encaminhados a alternativas de tratamento, que não a disposição final em aterros sanitários.

As entrevistas, cujo roteiro está apresentado no Anexo B, tomaram como ponto de partida as entidades administrativas responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos em cada um dos municípios e também cooperativas e associações de triagem e comércios envolvidos na temática. Durante as entrevistas, realizadas em três diferentes momentos – julho de 2009, julho de 2011 e dezembro de 2012 -, procurou-se também utilizar a técnica de "bola de neve" (*snowball sampling* – BAILEY, 1987) para contato com outras entidades ou pessoas-chaves nos municípios, que porventura ainda não tivessem sido identificadas anteriormente, mas foram mencionados pelos entrevistados. A realização das entrevistas em campo contribuiu também para a observação direta sobre o tema registrado nas imagens e relatos do trabalho em campo.

As bases consultadas para entendimento do tema na região foram os inventários de resíduos sólidos preparados pela agência ambiental do Estado de São Paulo – Cetesb (CETESB, 2003, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012), os registros do programa Município VerdeAzul (SÃO PAULO, 2013) e também os relatórios, programas de trabalho, estudos e propostas de planos integrados de saneamento básico preparados pelo Consórcio

PLANSAN 123 para as unidades de gerenciamento de recursos hídricos da Serra da Mantiqueira, Paraíba do Sul e Litoral Norte (PLANSAN 123, 2011a, 2011b, 2011c, 2010).

A partir das entrevistas de campo foi possível montar mapas e fluxos de escoamento para os resíduos sólidos domiciliares em cada uma das cidades. O objetivo dos fluxos de escoamento é mostrar o caminho dos resíduos sólidos até que cheguem as suas destinações finais, para evidenciar ou não a possível existência de um ciclo de consumo, quer seja de forma incipiente ou não. Os mapas, por sua vez, procuraram identificar a localização do início desse ciclo de consumo para evidenciar que é uma realidade que não fica restrita às iniciativas do Litoral Norte, mas já tem uma interação regional.

1.4 Limitações metodológicas

A proposta de trabalhar com entrevistas semi-estruturadas e identificação de atores importantes pela técnica de "bola de neve" é válida, mas tem a limitação de levar apenas aos atores mais representativos e que sejam identificados por outros entrevistados, sem necessariamente conseguir retratar efetivamente todos os participantes que poderiam contribuir de alguma forma para o processo. A pesquisa concentrou-se em entrevistas com representantes do poder público responsáveis por resíduos sólidos, mas não foram refeitas a cada nova mudança de gestão administrativa. Dessa forma, as informações estão restritas ao retrato de um determinado período para cada região e podem não mostrar alguma possível evolução ou mudança. O mesmo acontece para as entrevistas com as entidades que trabalham com materiais recicláveis, pois as informações aqui obtidas representam a informação fornecida pelos responsáveis de cada um dos locais visitados naquele específico momento.

A pesquisa não teve a oportunidade de envolver os consumidores na série de entrevistas. Apesar de ser evidente que os consumidores são um elo essencial em uma abordagem de ciclo de consumo, constatou-se, com a evolução da pesquisa, que os sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos com vistas a um ciclo de consumo instalados na região ainda eram muito embrionários. Além disso, fazia-se necessário inicialmente um mapeamento claro dos fluxos de escoamento de resíduos para caracterização desse ciclo.

A experiência da pesquisadora[1] na área de resíduos sólidos com foco especial em um determinado material reciclável pode contribuir para a aproximação às fontes de informações, mas também pode ser inibidora no fornecimento de dados de algumas fontes, bem como levar a uma análise muito restrita. A proposta de trabalhar para o entendimento do funcionamento da cadeia de resíduos sólidos domiciliares como um todo e não somente a destinação de materiais em específico tem como objetivo minimizar a influência neste processo.

As observações diretas feitas quando das entrevistas e visitas a campo também são um retrato a partir do olhar da pesquisadora, que já atua na área e também tem experiência visitando outros locais que trabalham com resíduos sólidos. Procurou-se reduzir essa interferência registrando fotograficamente os locais visitados e considerando as informações fornecidas pelos entrevistados e nas pesquisas em dados secundários.

1.5 Organização da tese

Os capítulos desse trabalho estão estruturados de forma a contextualizar o problema dos resíduos sólidos e o ciclo do consumo, apresentar os resultados da pesquisa na área de estudo e discutir os desafios sobre o tema para a região com apresentações de sugestões de continuidade da pesquisa no tema.

O capítulo 2 traz a discussão do tema resíduos sólidos dentro das atividades de consumo a partir de uma análise socioambiental, com foco principal nas contribuições da modernização ecológica e do construtivismo social. Em seguida, há uma análise dos desafios e propostas para lidar com resíduos sólidos domiciliares em diferentes regiões do mundo e um enfoque mais particular à questão no Brasil. Há uma apresentação sobre as características de destino final dos resíduos sólidos brasileiros, uma descrição dos atores envolvidos no tema e a discussão da legislação nacional aprovada somente em 2010 após 20 anos de discussão.

[1] A pesquisadora trabalha na área de meio ambiente da Tetra Pak Ltda., indústria de sistemas de processamento e envase de alimentos, em atividades para incentivar a reciclagem de embalagens pós-consumo fabricadas por essa indústria.

Os resultados da pesquisa feita no Litoral Norte Paulista são apresentados no capítulo 3 com uma visão um pouco mais detalhada tanto regional quanto para cada um dos municípios. A forma de tratamento dos resíduos sólidos é abordada de uma maneira mais ampla, buscando mostrar a relação entre as diferentes iniciativas encontradas, não somente as envolvidas nos programas municipais; um fluxo de escoamento para os resíduos sólidos e um mapa com a localização dessas iniciativas principais.

As ações identificadas na região e sua relação frente os desafios para os resíduos sólidos em um ciclo de consumo no Litoral Norte são discutidas no capítulo 4. A abordagem nesse capítulo procura relacionar os temas discutidos no capítulo 2 com os resultados da pesquisa apresentados no capítulo 3 e, a partir dessa relação, elencar os desafios identificados na região.

O capítulo 5 apresenta as considerações finais visto que o estudo realizado não busca extinguir todas as possibilidades relacionadas à questão do consumo e geração de resíduos sólidos que também passam pela prática de atividades de consumo consciente com enfoque primeiramente na redução da geração de resíduos. A proposta foi estudar como os resíduos sólidos são gerenciados depois de gerados como uma extensão da atividade de consumo de tal forma que isso aconteça realmente de maneira cíclica apesar das limitações tecnológicas existentes.

2 Contextualização do problema: resíduos sólidos domiciliares e ciclo de consumo

O consumo pode ser considerado como o uso de recursos naturais para a satisfação das necessidades humanas. Sem entrar na discussão do que são as reais necessidades humanas e nem no que seria a satisfação dessas necessidades, o que importa é que essa atividade nunca é inteiramente completa e sempre há a produção de resíduos inerente a esse consumo. A Figura 1 pode ilustrar esse aspecto de forma simplificada:

Figura 1- Esquema simplificado de consumo

Observando de maneira mais detalhada a Figura 1, a etapa de produção só é possível a partir de transformação de insumos extraídos da natureza que são transformados e disponibilizados à sociedade como produtos a serem consumidos. E após o uso na sociedade há a produção dos resíduos. A Figura 2 traz, então, um refinamento da Figura 1.

Figura 2 – Esquema linear produção-consumo

Fonte: Adaptado de Figueiredo (1992)

Os resíduos, representados ao final dessa sequência de atividades, necessitam de uma destinação, que fatalmente acabará na natureza. Assim a Figura 3 apresenta essa sequência de atividades tendo a natureza como ligação, mostrando que essas atividades não ocorrem de forma linear. Essa nova sequência coincide com o desdobramento das três funções do ambiente descritas por Dunlap e Marshall (2007), em que o ambiente seria o fornecedor de suprimentos, o alojamento e também o recebedor de resíduos da espécie humana. O fornecedor de suprimentos por ser a fonte de recursos naturais renováveis e não-renováveis apresentados na Figura 3 como insumos. Como alojamento, o ambiente é provedor de moradia e recebedor de toda a construção da sociedade mostrada pelos blocos

ciclo produtivo, produtos e sociedade. A seta de resíduos, por sua vez, equivale à proposta de ter esse ambiente como recebedor dos resíduos gerados por todas essas atividades.

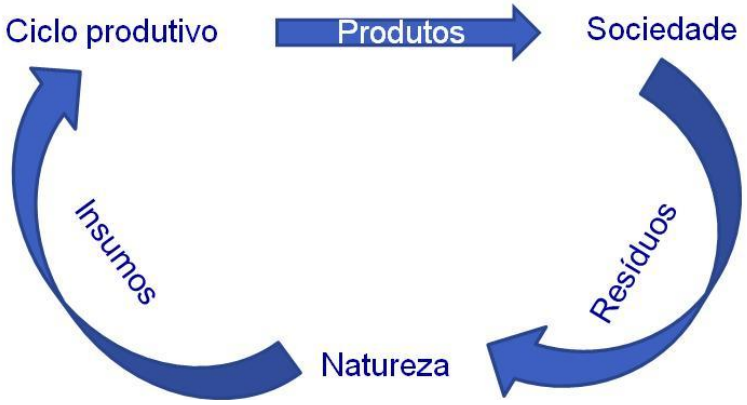


Figura 3 – Esquema simplificado da natureza como provedora de insumos e receptora de resíduos

Um estudo de como lidar com as atividades apresentadas na Figura 3 tem como grande objetivo minimizar os impactos da equação de produção padrão simplesmente tendo a natureza como provedora de recursos e receptora de resíduos. Assim, a visão simples da Figura 1 não é uma representação adequada e vem sendo contestas por diversos pesquisadores (LANE & WATSON, 2012) ao passo que a Figura 3 representa uma visão um pouco mais ampla e adequada ao problema.

Os insumos retirados da natureza são muito alterados e transformados para atenderem às necessidades da sociedade, de tal sorte que seus resíduos estão em estado muito diferente dos insumos que os originaram. Assim a proposta de um conhecimento maior dos resíduos gerados pela sociedade com o objetivo de garantir a sua possível inserção em um ciclo produtivo e não simplesmente seu descarte para absorção na natureza tem como benefícios a diminuição da pressão pela extração de recursos naturais e uma diminuição dos descartes de materiais tão modificados que levariam muito tempo para serem novamente reabsorvidos pela natureza.

A Figura 4 coloca, então, essa questão do aproveitamento de resíduos com uma nova perspectiva em que os resíduos voltariam ao ciclo produtivo e somente os que não tivessem nenhuma forma de aproveitamento, os chamados rejeitos, voltariam à natureza. As

setas de insumos e rejeitos em tom mais claro representam justamente essa redução nessas duas atividades e um incentivo maior a questão do retorno de resíduos ao ciclo produtivo.

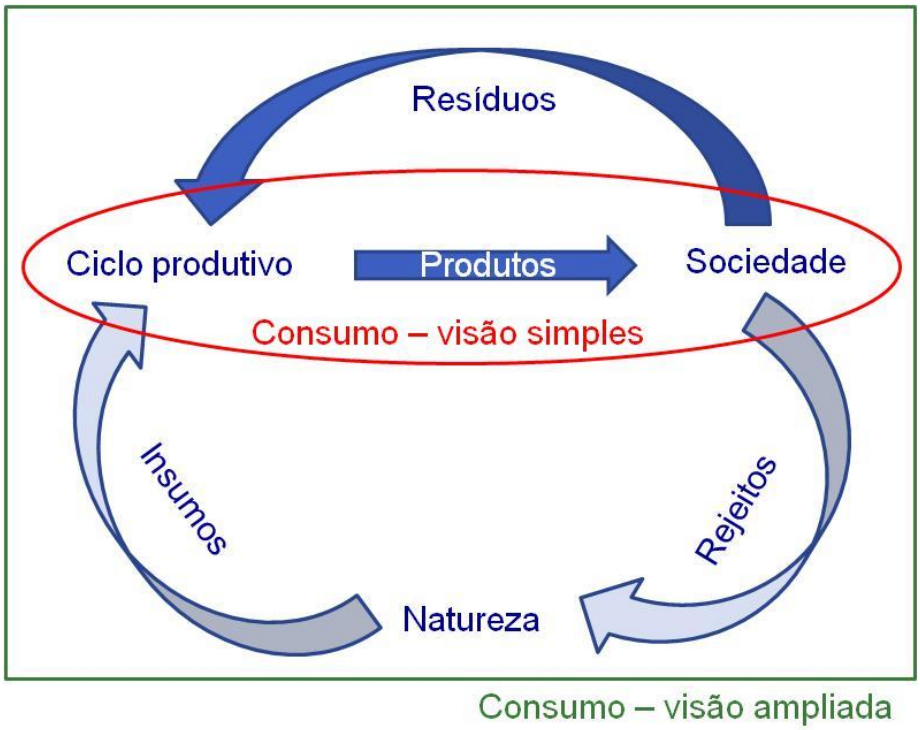


Figura 4 - Esquema simplificado da natureza como provedora de insumos e receptora de resíduos – ligação pelo consumo

Fonte: Adaptado de Vogel (2009)

A Figura 4 permite, então, observar a questão do consumo de duas maneiras: uma visão simples e outra visão ampliada. A visão simples retrata de forma linear o principal viés das atividades econômicas atuais em que a sociedade é abastecida por um sistema produtivo, sem considerar os impactos relacionados a essas atividades, como a origem das matérias-primas utilizadas nesse processo nem o destino após o consumo de um determinado produto. A visão ampliada, por sua vez, considera no consumo não só os produtos oferecidos, mas também a origem dos insumos utilizados e o destino dos resíduos gerados por essa atividade. Nessa nova perspectiva, a visão ampliada, o consumo não é apenas a aquisição de produtos, mas consumir é adquirir, usar e também saber descartar os resíduos dessa atividade (THRONE-HOLST, STO & STRANDBAKKEN, 2006;

SPAARGAREN, 2000; MARTENS & SPAARGAREN, 2005, BAUMAN, 2008, REDCLIFT, 1996).

Para melhor entender o conceito de consumo e também o processo de difusão das inovações ambientais, Spaargaren (2003) usa os modelos de práticas sociais apresentado na Figura 5.

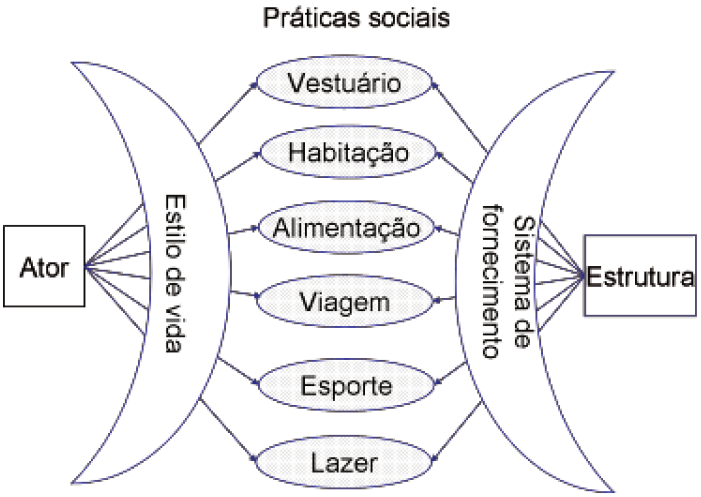


Figura 5 – Modelo de práticas sociais

Fonte: Spaargaren (2003)

Como é possível observar na Figura 5, as práticas sociais ligam os diversos atores às estruturas de fornecimento por meio de um conjunto de atividades rotineiras diárias que ocorrem no espaço e no tempo, e que acabam sendo comuns dentro de um grupo de atores, formando os estilos de vida (MARTENS & SPAARGAREN, 2005). Essa definição permite que os indivíduos sejam agrupados conforme seu estilo de vida e possam ser considerados em um conjunto para análise e não isoladamente. Esses atores, quando imbuídos também de práticas preocupadas com a questão ambiental, passam a ser denominados cidadãos-consumidores. A denominação de cidadãos-consumidores, segundo Spaargaren e Mol (2008), diz respeito aos atores sociais que podem e devem fazer a diferença em relação ao ambiente, pois além de atuarem dentro do ciclo produção-consumo, também têm o seu papel na relação do desenvolvimento das instituições. Esse

ator vai muito além de simplesmente adquirir e usar um produto, ele expande sua atenção para a ação no ciclo e na sociedade em que está inserido.

A proposta da abordagem de cidadãos-consumidores é um tanto desafiadora, pois conecta duas denominações distintas e fortes em um mesmo contexto. Cidadãos são depositários, acionistas, beneficiários, atores, enfim indivíduos com grande interesse no bem comum (BAUMAN, 2008). Consumidores, por sua vez, são os usuários de um sistema que provê mercadorias. Entretanto são o elo central e razão de ser desse sistema, dessa sociedade de consumidores. A proposta desse trabalho não é discutir a questão do consumismo como atributo dessa sociedade de consumidores (BAUMAN, 2008), mas sim discutir a necessidade de ampliar o conceito de consumo enquanto característica e ocupação dos seres humanos como indivíduos e da responsabilidade imbuída nos atos de consumir, quais sejam lidar com as mercadorias, apropriar-se delas, usá-las e descartá-las. Dessa forma, o conceito cidadãos-consumidores procura expressar um pouco melhor a necessidade de ação dos consumidores para contribuírem com o interesse no bem comum, como verdadeiros cidadãos. É ir além de simplesmente exercer seu poder de compra, mas envolver-se em todas as atividades que esse ato implica.

Gardner *et al.* (2004) apresenta um pouco dos resultados dessa sociedade de consumo, que não é necessariamente um mal, pois as pessoas precisam consumir para sobreviver; mas não precisam ter o consumo como um fim em si mesmo, voltado apenas ao acúmulo indefinido de bens. É preciso olhar o consumo de forma mais racional, tanto em sua quantidade, quanto no que está sendo consumido e em seguida descartado, como forma de oferecer melhor qualidade de vida a todos com o mínimo de impacto ambiental possível.

O que é apresentado nos estudos do Estado do Mundo do Consumo em 2004 (GARDNER *et al.,* 2004) é um maior volume na degradação ambiental global associada ao que é consumido principalmente de países industrializados. Interessante observar que uma grande parcela dos gastos de consumo não está associada a produtos essenciais a sobrevivência, como alimentos, mas a produtos que tornam a vida agradável. O relatório do Estado do Mundo de 2010 reforça essa degradação ambiental com informações de que entre 1950 e 2005, a produção de metais cresceu seis vezes; a de petróleo, oito e o consumo de gás natural, 14 vezes. Em termos totais de recursos naturais, seriam extraídos 60 bilhões

de toneladas anualmente, cerca de 50% a mais do que há 30 anos (ASSADOURIAN, 2010).

Martens & Spaargaren (2005) expõem o caso da Holanda que entre os anos 1970 e 1980 possuía campanhas informativas para educar as pessoas sobre os problemas ambientais e suas responsabilidades em ajudar a diminuí-los. Essas campanhas eram muito mais voltadas para a questão da limitação do consumo total como solução dos problemas ambientais, com uma atenção muito menor ao questionamento do que era realmente consumido e se não haveria alternativas que poderiam ser menos impactantes do ponto de vista ambiental dentro dessas atividades.

O primeiro plano de política ambiental holandesa, segundo apontam Martens & Spaargaren (2005), tinha como um de seus públicos-alvo as residências, devido à sua posição estratégica dentro da cadeia produção-consumo, pois elas eram os recebedores da cadeia e suas atitudes poderiam definir o que realmente seria feito com todos os produtos do ciclo produtivo. Observou-se, entretanto, que com a evolução da elaboração das políticas ambientais, os consumidores deixaram de ser um público-alvo. As políticas ambientais concentraram-se em outra parte da cadeia, a dos sistemas produtivos, mais organizada, fácil de ser identificada e monitorada quanto aos efetivos desdobramentos das políticas estabelecidas. Os consumidores não podiam ser atingidos com o mesmo modelo de política desenvolvida para as indústrias.

Martens & Spaargaren (2005) mostram que é indispensável o próprio envolvimento dos cidadãos-consumidores na formulação de critérios ambientais que irão definir a transformação das práticas de consumo e na elaboração de políticas ambientais. Isso requer grande ênfase nas atividades de contribuição dos cidadãos-consumidores e implica a necessidade de estratégias que privilegiem atores e instituições da sociedade civil. Não é possível ignorar as contribuições desses atores no processo, pois eles atuam como agentes conhecedores e hábeis na reprodução das instituições básicas que facilitam suas vidas, sendo responsáveis tanto pela aquisição dos produtos quanto por sua disposição e fundamentais no retorno desses produtos a um novo ciclo produtivo.

Spaargaren & Martens (2005) explicitam ainda mais a importância de se considerar a perspectiva dos cidadãos-consumidores dentro de políticas ambientais, pois

são crescentes os impactos ambientais dos padrões de consumo. Com o avanço das políticas ambientais até então voltadas para os sistemas produtivos, ficaram os problemas mais complexos e persistentes, os relacionados às atividades de consumo que necessitam de novas estratégias de elaboração de políticas. Assim evolui-se para a necessidade da implantação dos conceitos de cidadania ecológica e do estabelecimento de um consumo mais sustentável.

A cidadania ecológica vai muito além de uma simples participação em uma organização não-governamental ambiental ou a escolha do partido verde, mas sim de um entendimento sobre os direitos individuais e a responsabilidade com respeito ao desenvolvimento sustentável, atividade que também precisa ser incorporada dentro das ciências ambientais sociais (SPAARGAREN & MARTES, 2005). Os hábitos de consumo sustentável, por sua vez, pressupõem uma mudança no próprio entendimento do consumo por parte dos atores desse processo para mudança de seus hábitos em busca das melhores alternativas ambientais dentro de suas práticas sociais. É uma compreensão do consumo em sua visão mais ampla por parte de cidadãos-consumidores.

O desafio do consumo em sua visão ampliada é ainda maior, pois, apesar dos papéis de cidadãos e consumidores estarem relacionados, na maioria das vezes o discurso é diferente da prática e mesmo entendendo as necessidades do ponto de vista ambiental, o consumidor acaba optando pelas opções com menor custo financeiro para o seu desembolso imediato e que facilitem suas ações no dia-a-dia. Em diversas ocasiões, as ações para redução de impactos ambientais dos produtos são discutidas nos mercados e nas cadeias e ciclos de produção. Entretanto essas ações não são apresentadas diretamente aos consumidores, para que possam ser também consideradas no momento de aquisição do produto.

Além disso, atender às necessidades de todos a partir da adoção dessa visão mais ampla do consumo tanto é certo quanto inteligente (GARDNER *et al.* 2004). Ao redirecionar as prioridades sociais em direção à melhoria do bem-estar das pessoas, em vez de simplesmente acumular bens, o consumo poderá agir não como o motor que conduz a economia, e sim como um instrumento que proporciona uma melhor qualidade de vida.

O embasamento da modernização ecológica, segundo Spaargaren (2000), é a proposição de que a crise ambiental pode e seria superada por uma modernização das instituições existentes na sociedade moderna, a partir da integração da racionalidade ecológica como variável chave no processo de tomada de decisão social. Uma dessas instituições é a esfera econômica representada pelo ciclo produção-consumo, que precisa ter inserida a racionalidade ecológica em todos os seus passos. Construída a partir dos modelos de ecologia industrial, a modernização ecológica sugere que a modernização industrial permitiria a expansão da produção com diminuição dos usos de materiais e da geração de poluição, permitindo o desenvolvimento de um capitalismo mais preocupado com a questão ambiental, aliando a proteção ambiental com o poder do mercado. Essa postura tem sido questionada sobre a sua aplicabilidade, pois representaria uma situação muito específica de algumas regiões do globo (DUNLAP & MARSHALL, 2007).

Alguns avanços para o cuidado ambiental têm sido observados na esfera produtiva tais como sistemas de gestão ambiental, análise de ciclo de vida e gerenciamento integrado da cadeia de suprimentos que também precisam incluir o papel dos consumidores, apresentados como ator nos trabalhos de práticas sociais da Figura 5. Nas práticas sociais há a execução da atividade de consumo, com a aquisição, o uso e também a geração de resíduos no processo. Assim as inovações ambientais implantadas serão oferecidas dentro dessas práticas, mas precisam ser compreendidas por determinados estilos de vida para que realmente sejam adotadas. Spaargaren (2003) afirma que é preciso definir heurísticas ambientais associadas às opções existentes nas práticas sociais para que as inovações ambientais implantadas nos sistemas de fornecimento sejam realmente adotadas por determinados estilos de vida, ajudando o ator a fazer escolhas com menor impacto ambiental nas atividades que já desenvolve em seu dia-a-dia.

Essas heurísticas ambientais representam conceitos que dizem respeito a algo tão simples que possa ser facilmente compreendido. Elas conectam a racionalidade técnica do ambientalismo já alcançadas nos sistemas produtivos (na Figura 5, representados como o sistema de fornecimento) com a racionalidade social do mundo da vida, os estilos de vida. Ao mesmo tempo, reduzem a complexidade do consumo sustentável de forma que isso seja realmente incorporado na lógica prática do dia-a-dia. Em outras palavras, Spaargaren

(2003) afirma que é preciso "traduzir" todas as inovações ambientais já conseguidas nos setores produtivos e que estejam disponíveis no mercado em uma linguagem fácil e compreensível para os atores da etapa do consumo.

A partir do entendimento das opções existentes e também das suas tarefas dentro do ciclo produção-consumo, os consumidores saberiam como alterar o seu desempenho de forma mais sustentável. Essa abordagem não é tão simples nem fácil de ser alcançada, visto que o engajamento dos atores envolvidos no processo é algo complexo, requer uma estrutura preparada para atendê-los e também a existência de políticas ambientais que incluam sua participação. Apesar dessa complexidade, a contribuição dos consumidores é fundamental devido à intensificação das atividades de consumo e aos impactos a ela associados.

A contribuição dos consumidores é tão importante que alguns pesquisadores criticam o modelo de modernização ecológica justamente por não lidar com a questão do aumento do consumo em si e até contribuindo para o aumento do mesmo, pois ao trabalhar com conceitos de melhorias de sistemas e incorporando a questão ambiental no mesmo sistema, estariam prolongando um modelo desgastado (KOPNINA, 2013). Como forma de ter um olhar mais amplo para o tema e em consonância com a proposta de consumo em uma visão ampliada, outras propostas para a questão produção-consumo tem sido apresentadas como as tecnologias de berço a berço (*cradle to cradle* na sua versão em inglês) dos pesquisadores Mc Donough e Braungart (2002) que reforçam a importância de incluir questões de design e pensar os produtos para o seu uso inicial e também para outras possibilidades após o uso – um novo berço, e a proposta de economia circular (*circular economy* na versão em inglês). A proposta de *cradle to cradle* é uma variação dos conceitos de análise de ciclo de vida, também conhecidos como *cradle to grave* (berço ao túmulo na versão em português), que reforça a importância desse novo uso aos recursos naturais empregados pensando em um novo começo (*cradle*) e não simplesmente a análise de disposição final (*grave).*

Economia circular é um conceito que tem aparecido mais forte em discussões sobre o uso de recursos naturais e a necessidade de mudanças mais radicais nos sistemas produtivos em que a manutenção dos atuais padrões de produção-consumo apenas mais

eficientes do ponto de vista ambiental não são suficientes para lidar com os desafios atuais com o risco de manter por mais tempo sistemas ineficientes (KOPNINA, 2013. ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2012). É uma proposta que também critica a linearidade do consumo reforçando a importância de colocar a questão produção-consumo de forma cíclica (ELLEN MACARTHUR FOUNDATION, 2013). A discussão de economia circular tem sua base no paradigma da ecologia industrial com a noção de ciclo fechado das políticas suecas e alemãs e foi apresentada ao governo chinês em 1998 como uma nova estratégia de desenvolvimento (YUAN *et al.,* 2006). Ela não apresenta conhecimentos novos, mas coloca como estratégia de desenvolvimento e economia, ações e métodos que eram usados pontual e isoladamente com o objetivo de ajustar a estrutura industrial, desenvolvendo novas tecnologias e reformando a política industrial (YUAN *et al.,* 2006, PARK *et al.,* 2010).

2.1 Resíduos sólidos como etapa do consumo

Observando as práticas sociais da Figura 5, uma das atividades que não está explicitamente apresentada, mas que possui grande impacto ambiental associado é a disposição dos produtos consumidos. Essa etapa, a da geração de resíduos, acontece em todas as práticas sociais. Um dos grandes desafios para a questão ambiental é que essa ação de disposição não seja vista como o fim de um processo, como apresentado na Figura 2, mas sim como o início de um novo ciclo e os resíduos gerados nas atividades de consumo sejam destinados para tratamentos definidos a partir da origem e composição desse resíduo na visão mais ampla do consumo, conforme colocado na Figura 4.

Essa geração de resíduos é mais uma das ações do ciclo produção-consumo que precisa ser executada pelos atores que estão menos organizados e mais difíceis de serem atingidos: os consumidores. A Figura 6 traz em destaque a participação da geração de resíduos nas práticas sociais e como esse retorno para as estruturas provedoras dos sistemas de fornecimento necessita também da participação dos atores.

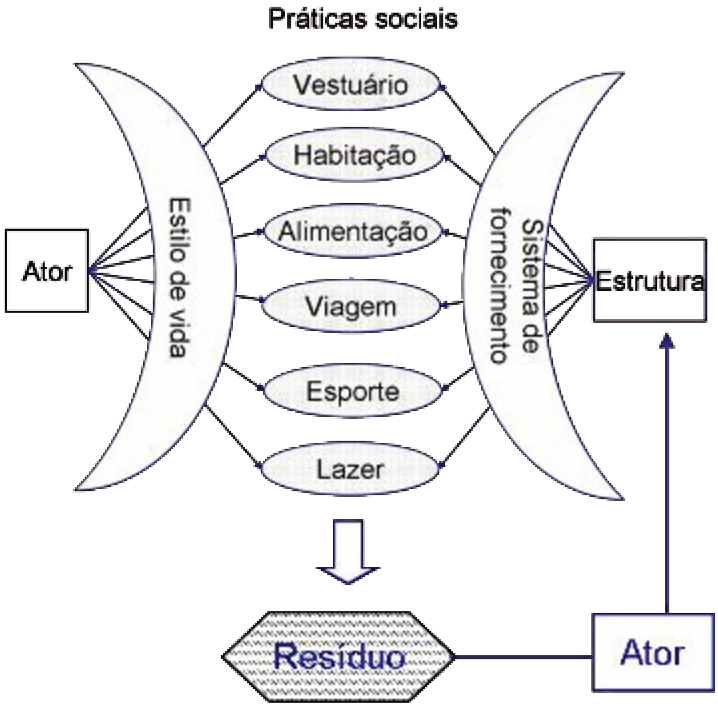


Figura 6 – Modelo de práticas sociais com destaque para a geração de resíduos e a participação de atores no retorno desse processo.

Fonte: Adaptado de Spaargaren (2003)

O destaque para a geração de resíduos dentro das práticas sociais faz-se importante para melhor entender como relacionar as ações dos consumidores dentro do processo. Afinal o ator da Figura 6 é uma das partes importantes da sociedade representada na Figura 4.

O encaminhamento dos resíduos para a estrutura depende tanto do papel do ator que usufrui de um produto e/ou serviço e gera um determinado resíduo ficando responsável por encaminhá-lo novamente à estrutura (Figura 6) que o atende com sistemas de fornecimento quanto da preparação dessa estrutura para receber esse material, então classificado como resíduo. Como colocado por Bauman (2008), a sociedade de consumidores não consegue existir sem uma indústria de remoção do lixo. Isso reforça ainda mais a necessidade de repensar o lixo, pois não há mais espaço para removê-lo sem impactos em todo o sistema. Além disso, o planeta está cheio (BAUMAN, 2005) e não pode dar-se ao luxo de desperdícios de recursos, mesmo que na forma de resíduos de seus processos produção-consumo.

O resíduo é algo que já não tem mais propósito ou porque não foi concebido para ter um ou porque um novo propósito não foi indicado após o cumprimento do primeiro (PONGRACZ e POHJOLA, 2004). Um resíduo é gerado também quando não é executado o propósito estabelecido, quer seja porque há uma deficiência na estrutura ou porque não há funcionalidade adequada. Resíduo também pode ser gerado quando o seu proprietário (dono) falha ou não usa o item para o propósito para o qual ele havia sido desenvolvido. Dessa forma, Pongracz e Pohjola (2004) definem resíduo como algo artificial que não tem um propósito ou não é capaz de executar a atividade para a qual havia sido concebido. Um mesmo item pode ser ou não resíduo para diferentes grupos, em diferentes lugares e em diferentes momentos. Isso é válido quando observamos a geração de um resíduo por um ator, mas que ao encaminhá-lo à estrutura do sistema enviará esse resíduo para locais que não vêem mais esse item como resíduo e sim como matéria-prima de seus processos produtivos.

O trabalho de Pongracz e Pohjola (2004) avalia também o conceito de propriedade, no sentido de posse de algo, como o direito ou a responsabilidade de agir sobre esse algo, ou seja, de alterar as características, as funcionalidades desse objeto. Incluindo o conceito de propriedade, resíduo seria algo artificial e que em um determinado tempo e lugar, no seu estado e estrutura atuais, não tem mais utilidade para o seu proprietário ou é a saída de um processo que não possui um proprietário. E dispor algo seria ceder a propriedade e a responsabilidade sobre esse item.

Com o objetivo de conservar resíduos, seria preciso estar mais preocupado em minimizar a quantidade de itens pertencente a diferentes classes de resíduos ou em como transformar resíduos em não-resíduos. Não-resíduo é um objeto que tem uma finalidade definida pelo seu proprietário, ou potencial proprietário, e esse proprietário irá usar esse objeto para essa finalidade ou por um ajuste de estado e estrutura, esse objeto poderá ser usado para uma determinada finalidade.

O gerenciamento de resíduos é o controle das atividades relacionadas a resíduos, não o controle de resíduos, com o objetivo de proteger o ambiente, a saúde humana e contribuir para a conservação de recursos (PONGRACZ e POHJOLA, 2004). Em outras palavras é controlar as atividades de criação, manipulação e utilização de resíduos

com o objetivo de transformar resíduos em não-resíduos. Usando os termos definidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), é encaminhar os resíduos para novos processos produtivos e assim poder identificá-los como não-resíduos e apenas uma quantidade muito menor, chamados de rejeitos, iriam ter uma disposição final.

A solução da equação colocada na Figura 2 e mais elaborada na Figura 4, quando observada no âmbito da sociedade urbana, não está restrita a participação dos atores (os consumidores), mas requer ações encadeadas em toda a cadeia tornando a busca de soluções um grande desafio. Os consumidores são os geradores dos resíduos a partir de suas atividades de consumo, mas para que exerçam esse consumo de forma mais ampla com a inclusão da destinação dos resíduos, precisam que haja uma estrutura implantada para o recebimento desses e também devem estar cientes de como isso acontece. A determinação de como deverá ser feita a conexão entre os resíduos e sistemas produtivos que absorvam esses resíduos e os transforme em produtos de um novo ciclo passa pela esfera política representada pelo Estado. Outro ponto importante é que a estrutura de sistema de fornecimento seja capaz de absorver os resíduos como matéria-prima em outros processos.

Essa visão ampliada da questão dos resíduos requer mudanças em todas as estruturas da sociedade e observando a proposta da modernização ecológica de incluir a questão ambiental nas esferas política, econômica e social (MOL, 1997; SPAARGAREN, 2000) fica ainda mais evidente. Resíduos sólidos em si já é um tema ambiental por seus impactos relacionados ao consumo de recursos naturais, a sua disposição final e formas de tratamento dos mesmos que levam a atividades poluidoras como contaminação do solo, água e emissões atmosféricas. Observar as esferas política, econômica e social da perspectiva de resíduos sólidos representa expandir esse olhar e efetivamente incluir a visão ambiental em todas as esferas. A questão dos resíduos sólidos talvez seja um dos temas em que seja possível a formulação de políticas públicas minimizadoras ou preventivas e que permita tão fortemente estabelecer os vínculos entre a atividade humana e o sistema ecológico (JACOBI, 1999).

A esfera política necessita posicionar-se quanto à questão não simplesmente para tratar os resíduos sólidos, mas para garantir a existência de políticas adequadas para o

envolvimento de todos os setores da sociedade quanto ao tema. Além disso, a esfera política precisa estar sensibilizada ao tema para garantir a adoção de práticas adequadas à realidade local em que está inserida. Como colocado por Bauman (2008) os problemas globais, como o são a geração e o que fazer com os resíduos sólidos, agora necessitam de soluções locais, que respeitem o que já foi construindo e evoluam para um novo patamar.

A esfera econômica necessita incluir o tema em suas ações tanto pelas atividades de geração de resíduos, com busca à sua minimização, quanto para que possa reincorporar esses materiais a processos produtivos. Trata-se de aplicar os conceitos de economia circular do ponto de vista do oferecimento de produtos já pensados adequadamente para um melhor uso e aproveitamento como também a definição do uso dos recursos naturais após o uso dos produtos.

O envolvimento da sociedade civil no tema de resíduos sólidos é essencial, pois é preciso que seus membros entendam-se como consumidores de recursos naturais (KOPNINA, 2013) e geradores de resíduos. Entretanto é preciso que se entendam também como provedores de recursos para novos ciclos produtivos. Afinal, estabelecidos os processos que possam utilizar resíduos como matérias-primas de seus ciclos produtivos, políticas e sistemas públicos que conectem os consumidores a esses processos, será a sociedade que definirá o destino desses resíduos para esse encaminhamento.

A questão dos resíduos sólidos apresenta as características colocadas por Hannigan (1995) para sua construção social como um problema ambiental. As reivindicações ambientais para os resíduos sólidos são claras, visto a grande quantidade de estudos científicos (LETCHER e VALLERO, 2011; WASTE MANAGEMENT, 2013) sobre o tema e seus impactos e, se olharmos a questão na realidade brasileira, há também repercussão constante na mídia[2] e até uma política nacional específica (BRASIL, 2010). Além disso, é um tema que continua em discussão visto que em muitos locais nem as soluções, nem muito menos as definições de obrigações das esferas econômica, política e social estão estabelecidas.

[2] Em busca com a palavra-chave "resíduos sólidos", foram encontradas 721 matérias sobre resíduos sólidos no jornal O Estado de São Paulo de julho de 2000 a junho de 2013 e 333 no jornal Folha de São Paulo de julho de 2000 a junho de 2013.

Hannigan (1995) ressalta que o mais importante é o processo pelo qual os *claim-makers* (reivindicadores, em uma tradução livre) influenciam aqueles que têm o poder de reconhecer as definições dos problemas ambientais, implementar e aceitar as responsabilidades pela solução dos mesmos. Mesmo com essa proposta de construção social para as questões ambientais, Hannigan (1995) aponta como caminho para trabalhar as abordagens de construção social e economia política uma ênfase não mais na produção, mas sim no consumo. O consumo, nessa mesma visão, seria então o elo de análise entre a economia e o ambiente natural.

Assim, para que a questão de resíduos sólidos seja efetivamente tratada e incorporada como uma construção social para as questões ambientais, deve também sair da esfera simplesmente técnica, como subproduto de um processo produtivo, e ser analisada como uma etapa do consumo e apresentar-se como forma de análise entre a economia e o ambiente natural.

Considerar a questão dos resíduos sólidos como parte do ciclo de consumo vai muito além de simplesmente preocupar-se com a disposição final desses resíduos. É preciso garantir que efetivamente haverá uma estrutura implantada e sendo utilizada para o aproveitamento desses recursos naturais já extraídos da natureza e em uso na sociedade. Em um primeiro momento, há a necessidade do estabelecimento de alternativas para o tratamento desses resíduos como resultado do término do uso desses itens enquanto produtos. É preciso identificar quais os tipos de resíduos, quais as formas de tratamento, quais as alternativas e formas de gerenciamento do mesmo, se existem políticas públicas claras a respeito do tema e em que níveis – no nível global, nacional, regional ou local – e qual o desdobramento dessas políticas para as ações práticas do ponto de vista local.

A fim de identificar essa relação dos resíduos sólidos com a questão do consumo é preciso sim conhecer como é feito o seu gerenciamento e tratamento do ponto de vista local, mas também pontuar se e como acontece a inserção desse resíduo em um processo produtivo. Essa última etapa é muitas vezes desconhecida para os geradores dos resíduos, os consumidores, que apenas adquirem o que lhes é oferecido sem uma maior preocupação ou interação a respeito disso. Assim propõe-se como ciclo do consumo envolvendo os resíduos sólidos conhecer com maior detalhamento a Figura 4 para

investigar como efetivamente as setas de rejeitos e a de resíduos acontecem em uma determinada região. A Figura 7 traz um detalhamento da Figura 4 e em destaque esse objeto de estudo.

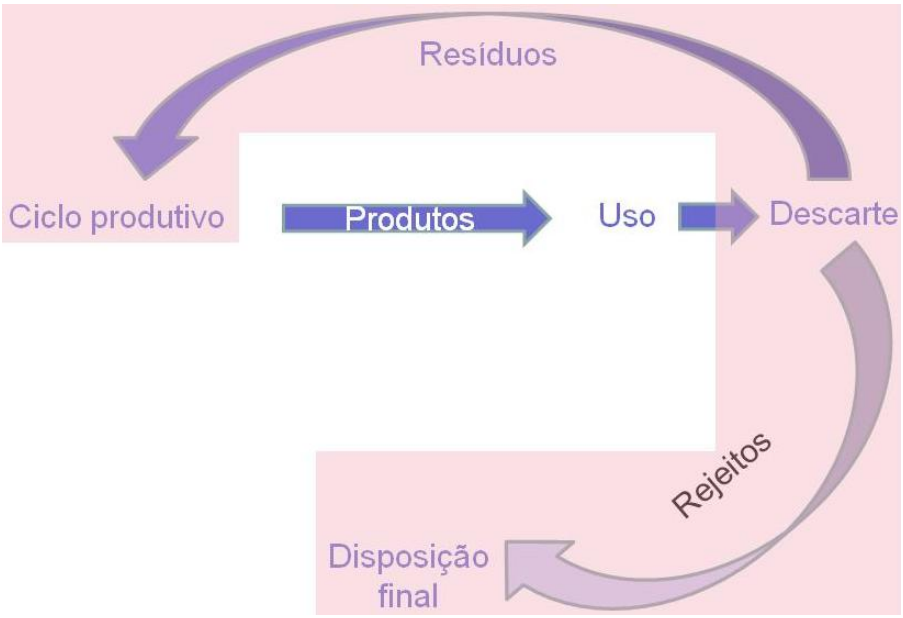


Figura 7 – Detalhamento dos resíduos sólidos na visão cíclica de consumo

A proposta de se apresentar o consumo em sua visão mais ampla é também permitir que os consumidores passem a se sentir parte desse processo. Em outras palavras, que eles não simplesmente adquiram seus produtos, mas entendam a sua real contribuição para esse ciclo de reinserção dos produtos após o seu uso em um novo processo produtivo. Entretanto a compreensão do papel dos consumidores é apenas uma das etapas. É preciso que haja um mercado reciclador, ou seja, um ciclo produtivo preparado para trabalhar com resíduos sólidos como matéria-prima de seus produtos. Além disso, é preciso que haja uma estrutura local para coleta, triagem e preparação dos resíduos sólidos para atenderem esse mercado reciclador e absorverem os resíduos descartados pelos consumidores. O entendimento das etapas necessárias para inserção dos resíduos sólidos em novos processos produtivos é o que se propõe chamar de ciclo de consumo em sua visão ampliada com inserção dos resíduos sólidos. É uma contribuição também para as discussões de consumo e produção sustentável já propostas pelas discussões do Processo de Marrakech (UNEP,

2011), mas com a concentração em um olhar muito específico para o final desse processo – os resíduos sólidos.

A necessidade de "tradução" das inovações ambientais já conseguidas nos setores produtivos para uma linguagem compreensível aos atores da etapa do consumo é também fundamental quando analisada a situação dos resíduos sólidos. Isto porque, em busca da redução do uso de recursos naturais, há o desenvolvimento de embalagens e materiais compostos cujo processo de reciclagem ou reutilização posterior pode não ser de fácil entendimento para o consumidor. Entretanto isso não deve ser o fator inibidor para a destinação adequada desses materiais, pois é muito mais simples trabalhar com os programas de coleta seletiva sobre os novos desenvolvimentos tecnológicos do que aumentar a comunicação até o consumidor final. Isso fica mais evidente em programas de coleta seletiva que consideram apenas a separação em resíduos recicláveis e não-recicláveis, ou também secos e molhados. Não há a necessidade de o consumidor identificar a matéria-prima da qual o material é fabricado para fazer a separação; mas apenas identificar os que devem ser encaminhados para disposição final e os que podem ir para um novo processo produtivo. Os materiais encaminhados para coleta seletiva passarão por um sistema de triagem para que sejam enviados aos seus respectivos processos produtivos.

O ciclo produtivo que utiliza como matéria-prima os resíduos sólidos é denominado reciclagem. Hoje as tecnologias de reciclagem já estão disponíveis para grande parte dos resíduos não orgânicos. Entretanto, segundo Gardner *et al.*(2004) na maioria das economias do século XX, os materiais não circularam mais de duas ou três vezes e apenas uma pequena parcela dos materiais utilizados nas economias mundiais é proveniente da reciclagem. O mesmo estudo mostra que a reciclagem do lixo urbano continua, em geral, baixa, mesmo nas nações que têm condições de implantar uma infra-estrutura de reciclagem. As 24 nações que compõem a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e fornecem esses dados, por exemplo, têm uma taxa média de reciclagem de apenas 16% para o lixo urbano e metade delas recicla menos de 10% do seu lixo (GARDNER *et al.,* 2004). No Brasil a taxa de reciclagem em 2007 foi de 12% segundo o Compromisso Empresarial para Reciclagem – Cempre (2008) que faz esse

acompanhamento junto às entidades de classe das indústrias fabricantes e recicladoras de diferentes produtos.

O estudo de Gardner *et al.* (2004) mostra que, mesmo nos países com tradição em preocupações ambientais, como a Noruega, a redução dos fluxos de lixo é um desafio constante. A proporção de lixo reciclado tem crescido, mas parou em menos da metade do total gerado. Além disso, a quantidade de resíduos gerados continua aumentando. Segundo informativo da Comissão Europeia (2000), os resíduos produzidos anualmente na Europa chegam a dois bilhões de toneladas e os resíduos urbanos nos países europeus da OCDE aumentaram em 11% entre 1990 a 1995, sendo a sua grande maioria ainda destinada para aterros sanitários. Os dados da OCDE (2010) mostram que a quantidade de resíduos urbanos entre todos os participantes da organização aumentou em 7% entre os anos de 1995 a 2000.

Como apresentado pelos dados expostos acima, a simples existência de processos produtivos que utilizem esses resíduos não são, por si só, suficientes para que o ciclo proposto na Figura 4 realmente se feche. É preciso ter também a participação do ator, do consumidor em si, que deve exercer sua prática social conforme seu estilo de vida preocupando-se também com a destinação adequada e correta de seus resíduos, explicitado na Figura 6. Esse é efetivamente mais um passo em direção ao consumo sustentável, em seu contexto mais amplo, de também incluir os resíduos gerados em suas práticas sociais.

Essa etapa é uma das mais complexas, pois as dificuldades não estão somente em se fazer políticas ambientais voltadas para os consumidores, é também difícil garantir que os mesmos engajem-se nessa estrutura (SPAARGAREN, 2003). Em outras palavras, é difícil que os consumidores realmente entendam sua contribuição ao impacto ambiental a partir das atividades de consumo com vistas a reduzi-las e também se comprometam com a correta destinação dos resíduos gerados a partir dessas atividades.

As heurísticas ambientais propostas por Spaargaren (2003) podem contribuir para transformar essa problemática dos resíduos em uma realidade mais acessível e urgente para os consumidores. Como colocado por Buttel (2000) é preciso que haja uma identificação dos indivíduos com os problemas ambientais para que esses participem e se tornem defensores das forças de “melhoramento ambiental”. Assim, caso esses indivíduos

não identifiquem que a questão dos resíduos sólidos e sua correta destinação os afeta diretamente, não irão participar e poderão até não contribuir para a permanência dos programas e continuidade de processos já estabelecidos.

2.2 Resíduos sólidos domiciliares urbanos em diferentes regiões do mundo – propostas de tratamento

A visão cíclica do consumo apresentada na Figura 7 requer um olhar mais detalhado nas atividades necessárias para lidar com os resíduos sólidos, fruto do descarte das etapas de consumo. Esse descarte inicia-se nas residências onde os materiais seguem para a lixeira e, então, para um caminho complexo e desconhecido para a grande maioria de seus geradores (LANE e WATSON, 2012). Esses resíduos gerados das atividades domésticas em residências urbanas, por isso chamados de resíduos sólidos domiciliares, juntamente com os resíduos de limpeza urbana como os de varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana, compõem o que é denominado como resíduos sólidos urbanos, conforme a Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010).

A partir da geração inicial dos resíduos, o caminho mais comum é a sua coleta e o envio para a disposição final, ou seja, tratamentos em aterros sanitários que apenas garantem a disposição adequada com os impactos ambientais controlados (CEMPRE, 2010). Entretanto a proposta da inclusão dos resíduos sólidos na visão ampliada do consumo (Figura 7) requer uma abordagem diferenciada, que demanda primeiramente o conhecimento dos tipos de resíduos gerados. Com esse conhecimento para um determinado município, por exemplo, pode-se partir para a aplicação do conceito de gerenciamento integrado desses resíduos.

O trabalho de gerenciamento integrado dos resíduos sólidos é dado por um conjunto articulado de ações e planejamento que uma administração municipal desenvolve para coletar, segregar, tratar e dispor os seus resíduos. Não se trata de definir qual a melhor técnica de tratamento ou disposição - reciclagem, compostagem, incineração ou aterro sanitário-, mas sim determinar qual a proporção adequada de cada uma delas para o caso estudado (CEMPRE, 2010). São ações em busca da redução da quantidade de resíduos

gerados inicialmente e depois para a separação dos materiais conforme a sua característica: recicláveis, que poderão ser reincorporados na cadeia produtiva, ou não-recicláveis. Essa última classificação ainda poderia ser separada em matéria orgânica, que seria encaminhada para atividades de compostagem. Assim, somente uma pequena parte seguiria para aterros sanitários – locais preparados para receberem os resíduos sólidos urbanos (CEMPRE, 2010). Essa fração que não pode ser evitada, nem encaminhada para reciclagem ou compostagem, é chamada de rejeito (BRASIL, 2010).

Esse conceito de gerenciamento integrado está alinhado também com as propostas de modernização do setor de gerenciamento de resíduos sólidos, que em um primeiro momento contribuiriam para uma diminuição dos impactos ambientais associados ao mesmo pela inclusão de processos mais tecnológicos.

A modernização do setor de gerenciamento de resíduos sólidos representa a passagem de um sistema que inicialmente tinha como objetivo a retirada dos resíduos das áreas mais populosas e sua disposição em locais distantes para um sistema que busca conhecer melhor esses resíduos e procura dar encaminhamento ou destinação adequada para cada tipo de resíduo de acordo com sua geração, valor e natureza física (SCHEINBERG, 2008). Essa modernização do setor de gerenciamento de resíduos ainda fica restrita a visão de destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Trata-se de uma etapa importante para o tema, mas sozinha não é suficiente para a inclusão dos resíduos na visão ampliada do consumo.

As características de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos modernizado seriam, segundo Scheinberg (2008), aterros sanitários locais fechados e disposição final regionalizada; padrões para aterros sanitários com cercas, controles de entrada, cobertura, coleta de lixiviados; existência de instituições supramunicipais para gerenciar a disposição regionalizada e a recuperação dos custos envolvidos no processo; claras definições de responsabilidades e reivindicações burocráticas a respeito dos resíduos sólidos sendo feitas por novas instituições e pelo ministério do meio ambiente, com uma evolução da preocupação com os resíduos sólidos também do ponto de vista ambiental e não somente de saúde. Além disso, a operação de novos aterros sanitários ou outras formas de disposição final seriam difíceis e caras; e os munícipes e o setor privado passariam a um

novo patamar de usuários e clientes, principalmente nos sistemas de reciclagem. Caso os munícipes não quisessem mudar seu comportamento e separar seus materiais em suas residências, não haveria fluxo de material, o que poderia inviabilizar o sistema.

Em sistemas modernizados de gerenciamento de resíduos sólidos, os fornecedores dos serviços, tanto públicos quanto privados, se importam com a opinião pública. Além disso, o desempenho técnico simplesmente já não é mais suficiente. É preciso ter qualidade, confiabilidade, custo efetivo e desempenho também nas atividades de reciclagem, compostagem e coleta dos resíduos. Esses sistemas incluem prevenção, educação pública, reciclagem e compostagem. Dessa forma, as práticas tradicionais relacionadas aos resíduos sólidos e a coleta informal são integradas no novo sistema, ou marginalizadas ou substituídas por sistemas paralelos de acordo com as escolhas feitas localmente. Os sistemas modernizados possuem uma variedade de operações, tecnologias e atores econômicos; sendo que seu financiamento provém de uma variedade de fontes, atores e fluxos de receitas e as questões políticas, legais, regulatórias e financeiras ligadas ao tema passam a ser flexíveis e plurais de acordo com as características de cada região (SCHEINBERG, 2008).

Na questão dos resíduos sólidos, vista de forma local, não é suficiente tratar o tema somente do ponto de vista de modernização, muito menos se o enfoque for apenas da modernização tecnológica. Não é uma área em que simplesmente uma nova tecnologia, mais moderna, com menor impacto ambiental será suficiente para minimizar os impactos associados. É preciso considerar tudo que já acontece a respeito do tema localmente, com a inserção das modernas tecnologias em prol de melhorias ambientais a partir dos ganhos e avanços já alcançados localmente e muitas vezes encontrando uma alternativa que alguns estudiosos (SPAARGAREN *et al.,* 2005) consideram como uma "mistura modernizada" ("*modernised mixture"* na versão em inglês*).*

Scheinberg (2008) e Spaargaren *et al.* (2005) usam o termo "mistura modernizada" para nomear as atividades que integram as dimensões (eco)tecnológicas, econômicas e sociopolíticas de novas infraestruturas ambientais que são construídas levando em consideração também as condições específicas locais. No caso de resíduos sólidos o campo de atividades aumenta para inclusão de atividades de redução da geração

de resíduos e recuperação de materiais para reciclagem, compostagem, reuso e, em alguns casos, conserto. Além disso, há um aumento no número de atores e atividades dentro da área de gerenciamento de resíduos sólidos que também são características de uma "mistura modernizada" (SPAARGAREN *et al.,*2005). Nesses casos, não somente as modernizações tecnológicas estariam presentes, mas também uma nova forma de interagir com essas modernizações.

Em seu trabalho, Scheinberg (2008) faz um estudo detalhado da modernização ecológica no setor de resíduos sólidos para os Estados Unidos e para a Holanda – ambos classificados pela autora como sistemas modernizados - apresentando as características de cada um. Nos Estados Unidos, a política de resíduos sólidos é feita no nível nacional, mas as leis tanto para os resíduos quanto para reciclagem são feitas em nível estadual. É dos municípios o papel principal no gerenciamento dos resíduos sólidos, envio de materiais para reciclagem, compostagem e na limpeza urbana. Há uma grande participação do setor privado e uma integração de diferentes operações em diferentes escalas para que o gerenciamento dos resíduos sólidos aconteça. O pagamento pelos serviços de retirada, coleta e disposição dos resíduos é feito diretamente pelos munícipes e empresas geradoras desses resíduos e não mais por taxas públicas ou de forma indireta. A frequência da coleta dos resíduos sólidos domésticos tem diminuído para, no máximo, três vezes por semana e os resíduos comerciais são definidos conforme negociações entre as partes. Apesar de os Estados Unidos já apresentarem um sistema modernizado, há ainda catadores[3] nas ruas, principalmente em cidades menores (SCHEINBERG, 2008).

É interessante observar a evolução nas destinações dadas aos resíduos sólidos urbanos nos Estados Unidos e perceber sua diversificação ao longo dos anos. Os gráficos A e B da Figura 8 mostram esse panorama em três diferentes períodos com um comparativo das quantidades de toneladas geradas.

[33] Catador – denominação dada aos indivíduos que separam materiais recicláveis do lixo sem necessariamente terem sido designados para tal atividade. No Brasil é a denominação que tem sido usada para identificação tanto dos que fazem a separação nas ruas quanto os que estão organizados em cooperativas ou associações trabalhando em centros de triagem.

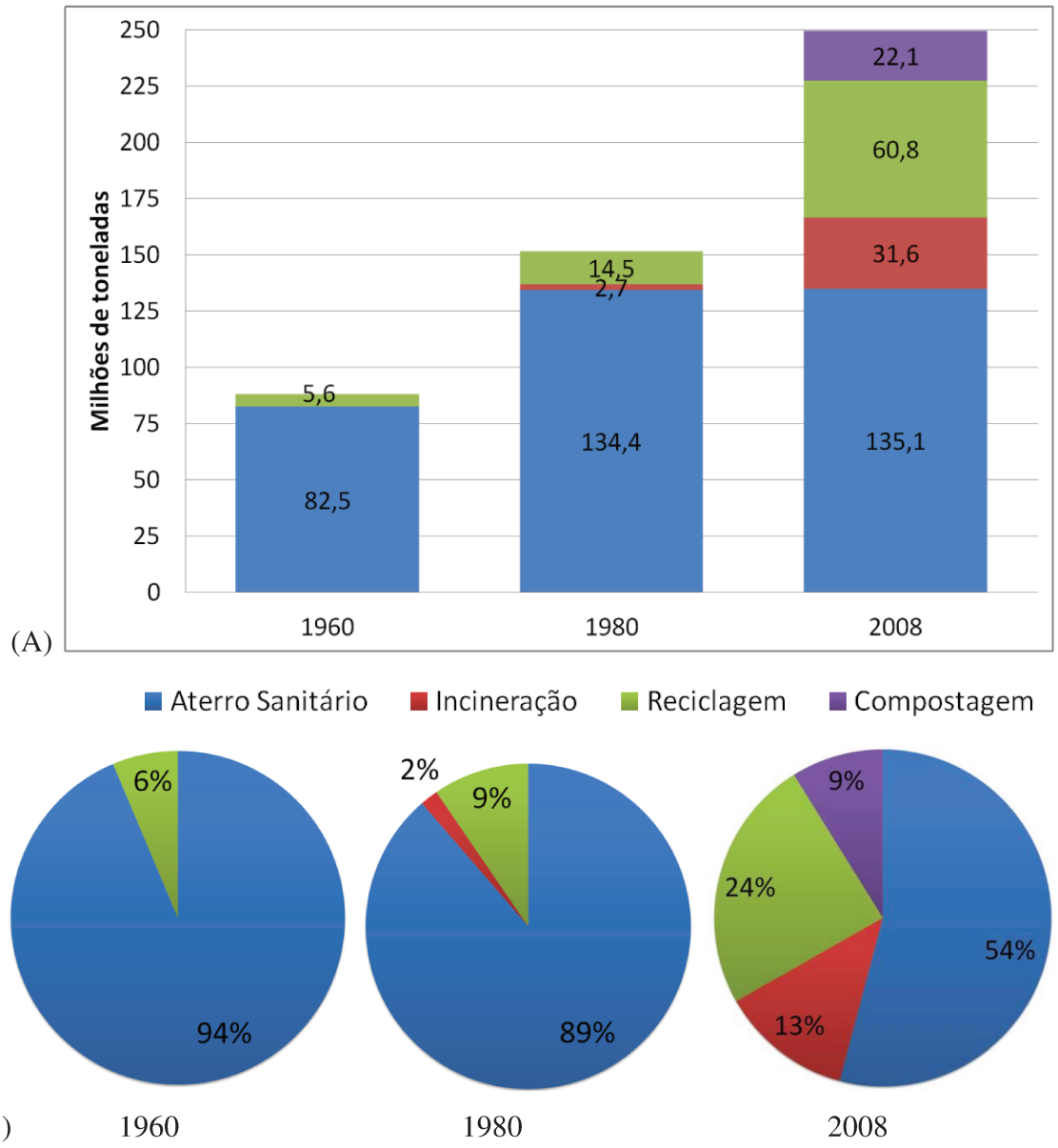


Figura 8 A e B – Destino final dos resíduos sólidos urbanos nos Estados Unidos para os anos de 1960, 1980 e 2008 com destaque para aumento na quantidade produzida

Fonte: Adaptado de EPA, 2009

A quantidade em toneladas dos resíduos gerados aumentou significativamente de 88,1 milhões de toneladas anuais em 1960 para 151,6 milhões de toneladas anuais em 1980, chegando a 249,6 milhões de toneladas anuais em 2008. Apesar da diminuição da disposição de resíduos em aterros sanitários, essa alternativa ainda corresponde a 54% em 2008, seguida pela reciclagem em 24%, 13% de encaminhamento para incineração com

recuperação energética e 9% para compostagem (EPA, 2009). É interessante observar que apesar do aumento da diversificação de destinação final para os resíduos sólidos ao longo dos anos (Figura 8B), em termos absolutos os Estados Unidos enviaram quantidade similar de resíduos sólidos para aterro sanitário em 2008 (135,1 milhões de toneladas) e 1980 (134 milhões de toneladas) (Figura 8A).

Na Holanda, segundo Scheinberg (2008), a política e as leis para os resíduos sólidos são feitas no nível nacional de acordo com as diretivas da Comunidade Europeia. Essas leis são direcionadas aos municípios e não aos munícipes e algumas dizem respeito a setores específicos. Os municípios são os principais responsáveis pela limpeza urbana, operação de coleta e armazenamento e pelas atividades de educação pública. Após a coleta dos recicláveis, esses são encaminhados para um sistema de responsabilidade do fabricante do produto e os municípios não necessitam ter informações de como esses materiais serão destinados ou comercializados. Essas atividades são de responsabilidade de organizações dos fabricantes na Holanda e são controladas e inspecionadas pelo VROM – Ministério da Habitação, Planejamento Espacial e Meio Ambiente, que também estabelece as metas de reciclagem. A compostagem, por sua vez, é feita de forma regional e é financiada pelos custos evitados de aterros sanitários ou incineração.

O conceito de gerenciamento integrado de resíduos sólidos holandês é feito por tipos de material, conforme as estratégias definidas para cada setor. Os munícipes fazem o pagamento de uma taxa anual de resíduos sólidos para o seu município junto com as taxas de água e esgoto, ao passo que os comércios fazem acordos diretos com as empresas do setor de resíduos. A frequência da coleta dos resíduos também diminuiu com a modernização do setor. O financiamento da coleta dos resíduos de jardins e dos recicláveis é feito pelo orçamento municipal, mas o processamento dos materiais recicláveis é pago pelos fabricantes, de acordo com os convênios de responsabilidade dos mesmos.

Tanto os Estados Unidos quando a Holanda, assim como Canadá e países participantes da Comunidade Europeia apresentam um sistema de reciclagem municipal (*municipal recycling*, na versão em inglês) como forma de tratar a questão dos resíduos sólidos urbanos e como uma alternativa ao crescente custo das disposições finais adequadas (SCHEINBERG, 2011). A existência de um custo para disposição final adequada de

resíduos é peça fundamental para o estabelecimento de um programa de reciclagem municipal. Além disso, três estratégias que auxiliam na institucionalização da reciclagem municipal e podem alterar as práticas sociais envolvidas no descarte de resíduos sólidos: (i) a existência de políticas que exijam a reciclagem ou que previnam o encaminhamento de materiais recicláveis para disposição final, (ii) a existência de infraestrutura física para coleta dos materiais recicláveis e (iii) educação pública para os usuários do sistema (SCHEINBERG, 2011).

Os gráficos A e B da Figura 9 trazem o acompanhamento da destinação dos resíduos sólidos urbanos em 15 países da Comunidade Europeia[4], incluindo a Holanda. É interessante observar que, da mesma forma que nos Estados Unidos, também houve um aumento na quantidade de resíduos gerados, ao longo dos anos. Em 1995, a quantidade total de resíduos sólidos urbanos foi de 173,9 milhões de toneladas anuais, passando para 206,6 milhões de toneladas anuais em 2000 e chegando a 222,5 milhões de toneladas anuais em 2008. Outro ponto a destacar é o aumento da diversificação na destinação final dos resíduos em um período de 13 anos, pois em 1995 os aterros sanitários correspondiam a 63% da destinação final e diminuíram sua participação para 34% em 2008. Essa redução aconteceu tanto em valores percentuais quanto em valores absolutos mostrando realmente uma redução da disposição de resíduos em aterros sanitários.

Observando as Figuras 9 A e B, percebe-se que a reciclagem tornou-se em 2008 o segundo destino dos materiais (passando de 12% em 1995 para 25% em 2008) e houve uma manutenção na participação da incineração (18% em 1995 e 2000 e 22% em 2008) como forma de tratamento dos resíduos sólidos urbanos na Comunidade Europeia. Até as atividades de compostagem tem um aumento em sua participação indo de 7% em 1995 para 19% em 2008. Em termos absolutos, todas as alternativas, com exceção do aterro sanitário, tiveram um aumento e mostram a consistência da procura de novas destinações para os resíduos sólidos urbanos.

[4] Grupo formado por Áustria, Bélgica, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Holanda, Portugal, Espanha, Suécia e Reino Unido.

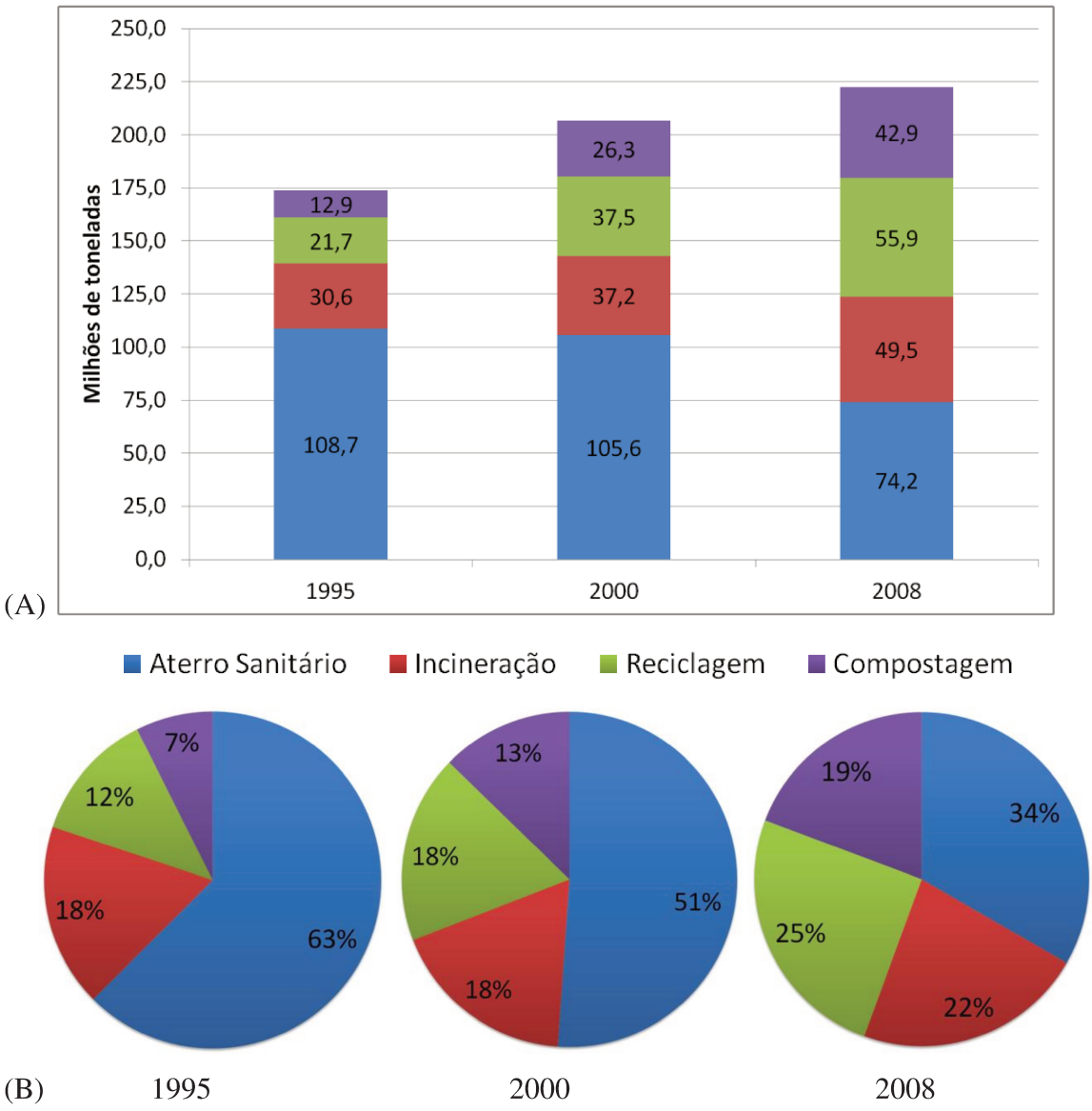


Figura 9 A e B– Destino final dos resíduos sólidos urbanos nos 15 países da Comunidade Europeia para os anos de 1995, 2000 e 2008

Fonte: Adaptado de Eurostat, 2010

Colocando-se em perspectiva os dados apresentados nas Figuras 8 A e B com as Figuras 9 A e B, há uma série de questionamentos a serem feitos apesar das diferenças na escala de tempo em que os resultados são apresentados. As Figuras 8 A e B trazem um comparativo ao longo de 48 anos que mostra como houve um aumento de 183% na geração de resíduos sólidos totais nos Estados Unidos e que a quantidade de resíduos sólidos destinada a aterros sanitários em 2008 foi praticamente similar em toneladas à quantidade

enviada em 1980, 28 anos antes. Houve um aumento na busca de alternativas de destinação final, que contribuíram para que a disposição em aterros sanitários correspondesse a 54% dos resíduos gerados em 2008 e o crescimento na geração de resíduos sólidos acabou sendo absorvido por outras tecnologias de tratamento. Os países da Comunidade Europeia obtiveram uma maior diversificação na destinação final de resíduos no mesmo ano, encaminhando para aterros sanitários apenas 34% do que foi gerado.

Estados Unidos e Comunidade Europeia são regiões diferentes e com características distintas, mas pelos dados apresentados, é possível inferir que a Comunidade Europeia foi mais exitosa em alcançar resultados diversificados quanto à destinação dos resíduos sólidos, conseguindo até uma redução em 32% do material enviado a aterros sanitários em um período de 13 anos, sendo que entre os anos de 2000 e 2008 os resultados foram mais efetivos. De 1995 a 2000, a Comunidade Europeia apresentou um aumento na geração de resíduos sólidos urbanos de 19% e uma redução de apenas 3% na quantidade enviada para aterros sanitários. Entre 2000 e 2008, houve um aumento de 8% na geração total de resíduos sólidos urbanos e uma redução de 30% no envio destes para disposição em aterros sanitários com um aumento expressivo na busca de alternativas como a compostagem (aumento de 232% em relação a 1995) e reciclagem (aumento de 157% em relação a 1995).

Esses resultados mais exitosos em território dos 15 países analisados na Comunidade Europeia talvez estejam relacionados à existência de políticas públicas realmente expressivas no continente, que desde 1994 possui uma diretiva específica até sobre embalagens e seus resíduos (Diretiva 94/62/CE) iniciada na Alemanha, mas que foi harmonizada para todos os países membros da Comunidade. Além disso, a densidade populacional nesses países europeus é muito maior que a densidade populacional nos Estados Unidos, exigindo a busca por alternativas que não necessitem de espaço visto que esse é escasso. Com exceção de Suécia e Finlândia, os outros países possuem densidade populacional acima de 60 habitantes por quilometro quadrado chegando a 487 hab/km² na Holanda e 353 hab/km² na Bélgica para o ano de 2008 (EUROSTAT, 2014). Esses números são bem mais expressivos que os 33 hab/km² dos Estados Unidos (UNITED STATES, 2014), apesar de alguns estados americanos apresentarem valores de densidade

populacional maior. A escassez de espaço para colocação de aterros sanitários, uma demanda crescente por energia e a percepção da necessidade de manter recursos naturais talvez sejam também alguns fatores que contribuem para os resultados alcançados na Comunidade Europeia.

Lane e Watson (2012) propõem o uso do conceito de responsabilidade e cuidado ambiental[5] (*stewardship*, na sua versão em inglês) também para produtos como forma de estabelecimento de políticas para o gerenciamento de resíduos. Responsabilidade e cuidado ambiental do produto, segundo os autores, é o gerenciamento da propriedade de outro. Propriedade não é algo, mas uma relação social. Um arranjo social que cede certos direitos a determinados objetos que pode ser mudado.

O termo *stewardship* tem sido usado pelos movimentos de governança com base em comunidades ou co-gerenciamento participativo de recursos tais como FSC – *Forest Stewardship Council* - Conselho de Manejo Florestal – ou MSC – *Marine Stewardship Council*. Os elementos comuns encontrados nos sistemas de responsabilidade e cuidado ambiental são o reconhecimento do valor público associado ao recurso ambiental, sendo uma propriedade pública ou privada; a manutenção desse valor público por meio de práticas de co-gerenciamento ou responsabilidade compartilhada; envolvimento tanto de produtores, consumidores quanto agências governamentais e um conceito de propriedade que está ligado a responsabilidades civis (LANE e WATSON, 2012). O objetivo desses sistemas é promover mudanças nas práticas dos produtores e também no comportamento dos consumidores, permitindo que consumidores mais bem informados possam fazer escolhas mais responsáveis comprando produtos certificados de acordo com os padrões definidos por esses sistemas.

O conceito de gerenciamento de produto é similar a esses sistemas de certificação de responsabilidade e cuidado ambiental na busca de definição e divulgação de medidas de impacto ambiental relacionadas aos itens certificados, com grande

[5] A palavra *stewardship* não tem uma tradução única no português, podendo ter diferentes significados conforme o contexto. Algumas traduções são **responsabilidade e cuidado ambiental** ou mesmo **manejo**. Este último é usado como tradução de FSC (Forest Stewardship Council) – Conselho de Manejo Florestal - que utiliza esse conceito para estabelecer normas, políticas e procedimentos para o gerenciamento adequado de florestas (FSC, 2012).

envolvimento de organizações não-governamentais e na fase inicial de extração desses recursos da natureza. Os sistemas de responsabilidade e cuidado do produto identificados por Lane e Watson (2012) estariam, por sua vez, focados na fase pós-uso do produto. Para o objeto desse trabalho, seriam como uma resposta ao tratamento dos resíduos sólidos dentro do ciclo de consumo.

Esses sistemas de gerenciamento de produtos podem ser desenvolvidos pelos próprios fabricantes ou em alguma forma de colaboração entre indústria e organizações governamentais, mas muitos sistemas não possuem uma definição explícita da participação dos consumidores. Segundo Lane e Watson (2012), uma nova versão dos sistemas de responsabilidade e cuidado ambiental de produtos deve considerar também os consumidores, incluindo em seus arranjos não somente relações entre produtores e empresas de gerenciamento de resíduos, mas também a inclusão dos consumidores como parte de todo esse sistema. Nicol e Thompson (2007), assim como Sachs (2006), apontam o conceito de responsabilidade e cuidado ambiental de produtos (*product stewardship)* como uma das estratégias possíveis de gerenciamento ambiental, que significa que todos os envolvidos na cadeia de produção e uso são responsáveis por reduzir os impactos ambientais dos produtos em todo seu ciclo de vida. Dessa forma, as ações de gerenciamento englobariam não somente produtores, mas também consumidores, distribuidores e municipalidades.

Nessa divisão de responsabilidades, idealmente, segundo Nicol e Thompson (2007), os produtores deveriam assegurar a infraestrutura de reciclagem de seus produtos, os consumidores pagariam as taxas e entregariam os resíduos nos pontos de coleta, os distribuidores participariam do sistema de coleta e o governo seria responsável por estabelecer os padrões de funcionamento do sistema. Os autores propõem uma apresentação esquemática do grau de responsabilidades dos produtores de acordo com diferentes estratégias de gerenciamento de resíduos apresentado na Figura 10.

Figura 10 – Apresentação da participação dos produtores em diferentes estratégias para gerenciamento de resíduos industrializados

Fonte: Adaptado de Nicol e Thompson (2007)

Um dos conceitos mais conhecido como política de gerenciamento de resíduos, principalmente de embalagens e eletroeletrônicos em países europeus, é o de EPR – *Extended Producer Responsibiliy* – responsabilidade do produtor estendida, em algumas traduções também chamada de responsabilidade alargada. Conforme definição da OECD (2001) implica a mudança da responsabilidade (física e/ou economicamente, total ou parcialmente) para o produtor de um determinado produto e proporciona incentivos para os produtores incorporarem considerações ambientais no desenvolvimento de seus produtos. Segundo Nicol e Thompson (2007), o conceito de EPR estende o princípio do poluidor-pagador para além das fronteiras das unidades fabris, mas gera um questionamento sobre quem seria o poluidor – o fabricante do produto ou aquele que consumiu o produto e assim gerou um resíduo.

Em muitos países, principalmente nos da União Europeia, o produtor é definido como aquele que embala ou envasa o seu produto e deve ser responsável pelo produto e embalagem (JACOBS, SUBRAMANIAN 2012). Sachs (2006) relata a implantação da política de EPR na União Europeia como uma forma de alcançar bons resultados quando há definições de taxas de reciclagem, mas com altos custos e difícil de atingir todos os objetivos iniciais a que se propõem, quais sejam receitas para reciclagem, mudança da obrigação das municipalidades, redução do uso de matérias-primas virgens, fornecimento de incentivo financeiro para melhoria das características ambientais dos produtos. Todos esses objetivos são importantes, mas difíceis de serem atingidos com uma única política. Sachs (2006) cita o exemplo da lei alemã de embalagens, uma das iniciadoras do conceito

de responsabilidade do produtor estendida que quando foi promulgada, em 1992, estabeleceu metas tão altas para reciclagem de embalagens que levou à coleta intensiva de materiais que não podiam ser absorvidos pela infraestrutura de reciclagem do País acarretando altos custos para armazenamento, disposição desses materiais em outros mercados europeus e até envio dos resíduos para países fora do continente.

Assim uma política pública de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos não deve estabelecer obrigações somente para os produtores. É preciso estabelecer responsabilidades para todos os envolvidos na geração e gerenciamento de resíduos, como produtores, consumidores, municipalidades e recicladores, além de considerar as infraestruturas disponíveis no País. Estruturas essas que precisam ser modernizadas a fim de tratar adequadamente todos os resíduos gerados, quaisquer sejam.

As características descritas para um sistema modernizado ainda não são encontradas em todos os países da mesma forma. Os países de baixa e média renda apresentam um gerenciamento de resíduos sólidos com uma mistura de disposição final controlada e não-controlada; coleta de resíduos urbanos porta a porta essencialmente no centro da cidade; envio direto de resíduos para a disposição final, com pouca ou nenhuma forma de coleta em separado de materiais recicláveis em nível municipal; atividades que contribuem para reciclagem, mas de maneira informal; presença de comércios que compram materiais recicláveis e inexistência de infraestrutura para valorização dos resíduos sólidos, ou da forma de compostagem para valorização dos resíduos orgânicos, ou para destinação dos materiais recicláveis (SCHEINBERG, 2011).

Na questão administrativa, esses países, conforme indica Scheinberg (2011), também apresentam locais de disposição final dos resíduos sem custo financeiro para a municipalidade, a administração responsável por resíduos sólidos está ligada a uma organização oficial mais generalista como secretaria de serviços públicos, não há uma estrutura oficial responsável pela reciclagem e, mesmo em níveis acima do municipal, não há desenvolvimento institucional responsável pelo assunto de resíduos sólidos. Além disso, os processos de valorização dos recicláveis acontecem em transações privadas devido à existência de um mercado para esses materiais, muitas vezes separadas do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos.

A modernização dos sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos em países com essas características tem acontecido por uma disseminação de ideias globais de boas práticas na questão de resíduos sólidos com objetivo ambiental, mas não por desenvolvimentos locais diretos. Há possibilidades de atração de fluxos externos de capital de investimento, mas que não contribuem para a institucionalização ou reformas necessárias para a efetiva modernização de todo o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos (SCHEINBERG, 2011), uma vez que essas atividades não dependem somente de estruturas físicas (atendidas pelos capitais de investimento), mas de alterações em políticas e formas de gerenciamento.

Analisando os sistemas de gerenciamento de resíduos sólidos em cidades de países de baixa e média renda sob a ótica da modernização ecológica e um comparativo com as características do gerenciamento integrado de resíduos sólidos, Scheinberg (2011) propõe o modelo de reciclagem inclusiva (*inclusive recycling,* na versão em inglês) como alternativa aos modelos de reciclagem municipal. Em locais com reciclagem inclusiva, há uma partilha de riscos e benefícios entre todos os atores do processo – governo municipal, produtores, catadores e entidades privadas envolvidas na reciclagem – e a responsabilidade pelas atividades de reciclagem, no sentindo mais amplo das atividades de separação dos materiais recicláveis e comercialização dos mesmos, permaneceria na cadeia de valor privada já desenvolvida localmente.

A autora (*op. cit.*) comenta que existem vários projetos nesse sentido em vários lugares do mundo, mas que é preciso documentar e institucionalizar melhor as atividades dessa proposta com os sistemas modernos de gerenciamento de resíduos. Os três modelos identificados como possibilidades para a reciclagem inclusiva são o modelo de serviço, de mercadorias (*commodities)* ou um modelo híbrido. No modelo de serviço, os catadores, inicialmente informais, passam a ser pagos pelo serviço de coleta e triagem dos materiais recicláveis e tornam-se parte do sistema de gerenciamento de resíduos da cidade em uma situação parecida com a proposta de reciclagem municipal. Já no caso do modelo de mercadorias, os catadores coletam os materiais recicláveis e os inserem na cadeia de valor recebendo os ganhos pela venda do material coletado. Geralmente eles são reconhecidos pelo governo municipal e, em alguns casos, algumas atividades são financiadas pelo

governo municipal. O modelo híbrido, por sua vez, é caracterizado por uma responsabilidade compartilhada entre município e catadores. As autoridades locais apóiam ativamente as atividades dos catadores de materiais recicláveis, descriminalizando suas atividades, garantindo concessões para esses grupos e fornecendo equipamentos e estrutura para melhorar a eficiência no trabalho.

O trabalho de Velis *et al.* (2012) reforça a importância da inclusão do chamado setor informal de resíduos sólidos, denominação dada aos indivíduos ou pequenos empreendimentos envolvidos na reciclagem e atividades de gerenciamento de resíduos sólidos, mas que não são financiados, apoiados, reconhecidos ou formalmente autorizados a atuarem na gestão local de gerenciamento de resíduos sólidos (SCHEINBERG *et al*., 2010; WEHENPOHL *et al*., 2007). Para essa inclusão, o trabalho de Velis *et al.* (2012) traz um forma de atuação que identifica o envolvimento desses atores e pontos de melhoria para sua real inclusão no gerenciamento de resíduos sólidos tendo quatro interfaces para intervenções e análises: (i) o sistema formal de gerenciamento de resíduos sólidos, (ii) os materiais e a própria cadeia de valor em que esses materiais serão inseridos; (iii) a sociedade com todos os aspectos para inclusão e aceitação desse setor informal e (iv) a organização e conscientização da sua contribuição pelos próprios participantes do setor informal.

Os desafios para lidar com os resíduos sólidos, principalmente na abordagem do consumo em sua visão ampliada, vão muito além da existência de estruturas modernizadas de gerenciamento de resíduos sólidos ou da identificação de um responsável como nos sistemas de políticas de responsabilidade estendida do produtor. São desafios que necessitam de um real entendimento do valor dos recursos naturais presentes nesses materiais, um incentivo e identificação de atividades que valorizem esses recursos e um envolvimento concreto de todos os elos dessa cadeia de valor com responsabilidades e atribuições claras para todos os envolvidos desde a produção, distribuição, comercialização, uso e descarte desses materiais. O compromisso em cumprir essas atribuições é, por si só, desafiante.

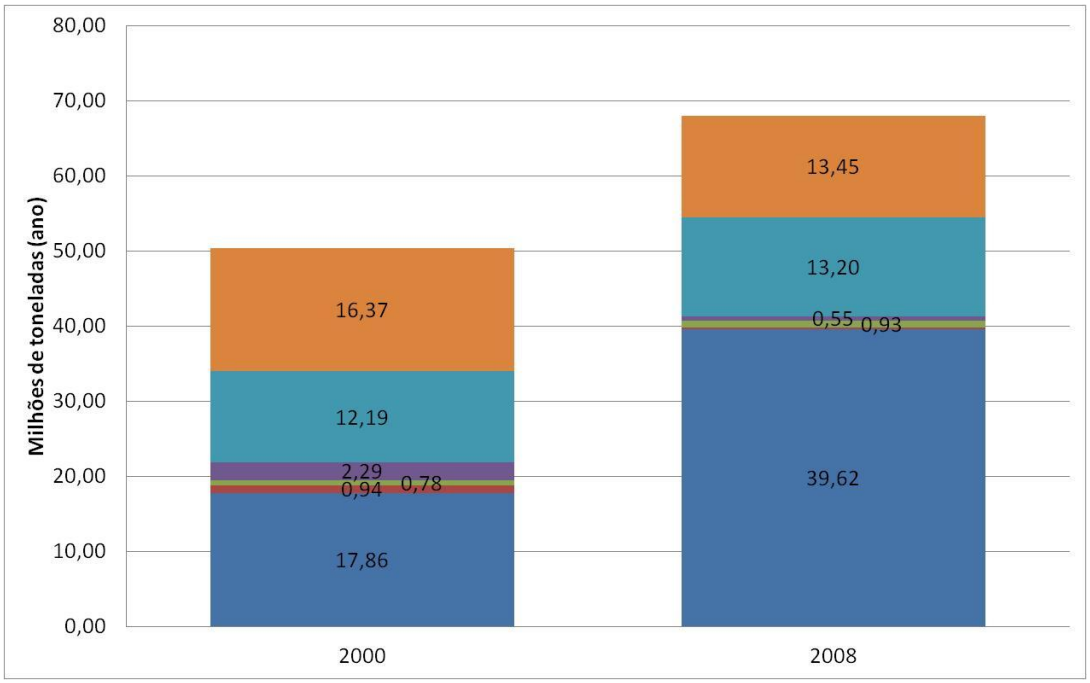
2.3 Resíduos sólidos domiciliares no Brasil

A questão dos resíduos sólidos no Brasil apresenta uma particularidade muito grande. Devido à grande extensão territorial, às características econômicas de cada localidade, tanto o tipo de resíduo sólido gerado quanto suas formas de tratamento são distintas em cada municipalidade. A falta de acompanhamento constante do tema leva a dificuldade no levantamento de dados e de um diagnóstico preciso da situação dos resíduos sólidos brasileiros. A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico tem acompanhado o tema nos anos de 1989, 2000 e 2008 (IBGE, 2010) e o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2012) procurou avaliar os microdados disponíveis para análise a fim de apresentar um diagnóstico do tema. Assim, a Figura 11 apresenta os dados apresentados no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2012) com o objetivo de comparar o destino dos resíduos sólidos urbanos brasileiros.

É possível observar na Figura 11 que em 2000 havia uma maior diversificação do destino dos resíduos sólidos brasileiros, mas infelizmente para destinações inapropriadas, pois 35% eram encaminhados a aterros sanitários, 24% a aterros controlados e 32% a vazadouros a céu aberto. As alternativas de triagem de materiais recicláveis, compostagem, incineração em escala muito pequena e outras formas de destinação correspondiam a 7%. Já no ano de 2008, constata-se uma busca pela adequação na disposição final dos resíduos com 58% desses tendo sido destinados a aterros sanitários, mas 20% tendo sido encaminhado a aterros controlados e aproximadamente a mesma quantidade para vazadouros a céu aberto, os chamados lixões. Apenas 1% dos resíduos sólidos domiciliares foi encaminhado para unidades de compostagem de resíduos orgânicos, locais adequados para transformação biológica da matéria orgânica presente nos resíduos domiciliares em composto para agricultura e 1% foi destinado para unidades de triagem de resíduos recicláveis, permitindo o seu reaproveitamento em outros processos produtivos. As outras formas de disposição não chegaram a ser representativas. Vale lembrar que esses dados são obtidos pela informação dos municípios, que muitas vezes consideram apenas os resíduos que passam pelos programas oficiais, sem ter os controles sobre os materiais encaminhados para outros tratamentos dos resíduos sólidos, como sistemas de reciclagem privados. Como já apresentado, o CEMPRE (2008) estima que a

taxa de reciclagem no Brasil tenha sido de 12% em 2007, mostrando a dificuldade no acompanhamento dos dados brasileiros.

(A)



(B)

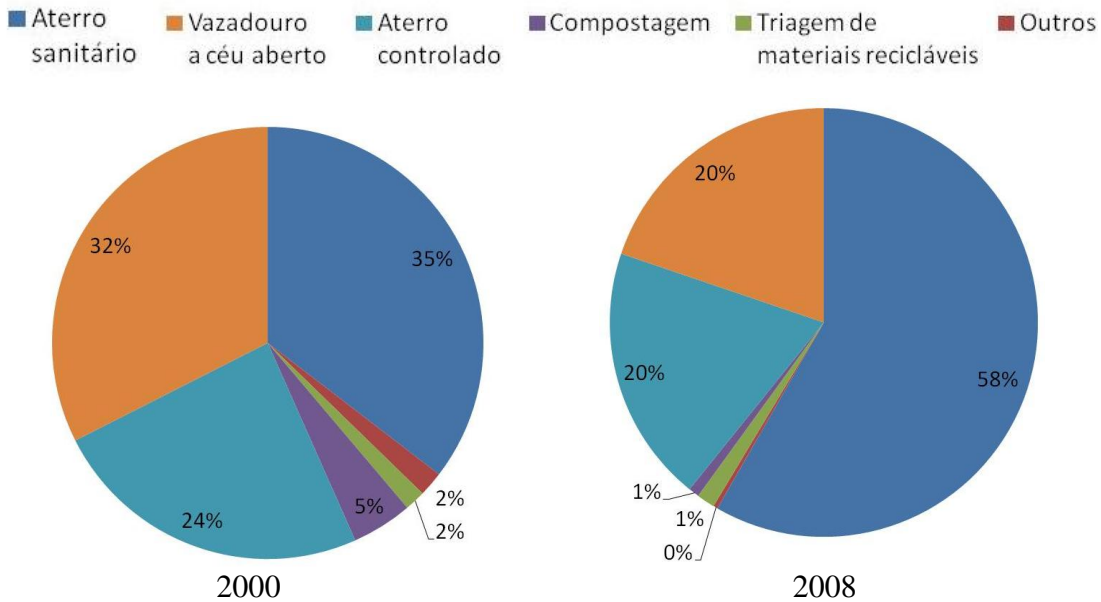


Figura 11 – Destino final dos resíduos sólidos urbanos no Brasil em 2000 e 2008

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2012

Em uma análise comparativa da Figura 11 (Brasil) com as Figuras 8 e 9, observa-se que a realidade brasileira ainda é muito diferente da situação dos resíduos sólidos nos Estados Unidos e em 15 países da Comunidade Europeia. No Brasil, em 2008, 98% dos resíduos foram encaminhados para alguma forma de aterramento e o grande esforço deve ser feito para eliminação dos vazadouros a céu aberto, pois ainda são uma realidade no país. Nos Estados Unidos, por sua vez, é possível observar um crescimento nas buscas de alternativas de reciclagem e incineração ao longo dos anos, apesar de os aterros sanitários ainda responderem pela destinação final de grande parte dos resíduos (54% em 2008). Na Comunidade Europeia, os esforços para evitar que os resíduos sejam encaminhados para os aterros sanitários têm apresentado resultados, pois em 2008 apenas 34% tiveram essa destinação e as contribuições de reciclagem e incineração tiveram um aumento na participação.

Em termos de quantidade de resíduos sólidos gerados, mesmo que baseado em valores de diversas estimativas (BRASIL, 2012), é possível perceber a diferença nas ordens de grandeza que envolvem a questão em um país como os Estados Unidos, com um total de 249, 6 milhões de toneladas de resíduos sólidos anuais, ou uma região como a formada pelos 15 países da Comunidade Europeia com 222,5 milhões de toneladas em 2008, comparadas com as 67,97 milhões de toneladas geradas no Brasil. Essas altas quantidades não tem sido obstáculos para a busca de alternativas de tratamento nessas regiões, como observado nas Figuras 8 e 9. Em termos comparativos, a quantidade de resíduos gerados nos países da Comunidade Europeia teve um aumento de 8% ao passo que no mesmo período, o aumento foi de 35% no Brasil. Com o aumento da renda familiar, deve haver um aumento no consumo em todos os segmentos da sociedade, contribuindo para um aumento ainda maior da quantidade de resíduos sólidos gerados (CAMPOS, 2014).

Os obstáculos no Brasil estão ligados à disposição final desses resíduos. Apesar de mais de 50% dos resíduos brasileiros já serem destinados a aterros sanitários, esse não é o retrato da maior parte dos municípios. Segundo a Pesquisa de Saneamento Básico de 2008 (IBGE, 2010), 50,8% dos 5.500 municípios brasileiros em 2008 ainda tinham como destino final dos seus resíduos sólidos os vazadouros a céu aberto (lixões), ao passo que 22,5% encaminhavam o material para aterros controlados e 27,7%, para aterros sanitários.

Esses números, apesar de demonstrarem que ainda é necessário um trabalho na adequação das áreas de recebimento de resíduos sólidos, mostram uma evolução quando comparados com as pesquisas realizadas em 2000 e em 1989, conforme apresentado na tabela 1. É interessante notar que de 2000 para 2008, houve um aumento na destinação dos resíduos para aterros sanitários, de 17,3% em 2000 para 27,7% em 2008 e permaneceu constante em 22% no caso do envio para aterros controlados.

Tabela 1 – Destino final dos resíduos sólidos em municípios brasileiros

Ano	Destino final dos resíduos sólidos (% de municípios)		
	Vazadouro a céu aberto (lixão)	Aterro Controlado	Aterro sanitário
1989	88,2	9,6	1,1
2000	72,3	22,3	17,3
2008	50,8	22,5	27,7

Fonte: IBGE, 2010

Essa situação reforça o grande atraso da realidade brasileira em termos de resíduos sólidos, pois os desafios são anteriores a necessidade de encontrar uma diversificação para a destinação final dos resíduos sólidos com buscas a alternativas para a disposição em aterros sanitários. É preciso antes garantir que a prática de disposição final em vazadouros a céu aberto ou mesmo em aterros controlados não aconteçam.

A seção 2.4 traz informações sobre as características de vazadouros a céu aberto, aterros controlados e aterros sanitários, por serem os encaminhamentos mais representativos na destinação final dos resíduos sólidos brasileiros e também informações sobre coleta seletiva como forma de implantar práticas de gerenciamento integrado na separação dos resíduos sólidos para alternativas de tratamento. A seção 2.5 discute os atores já envolvidos nesse tema no território brasileiro culminando com a discussão sobre políticas no Brasil na seção 2.6.

2.4 Destinação dos resíduos sólidos urbanos brasileiros

2.4.1 Vazadouro a céu aberto (lixão) e aterros controlados

Segundo CEMPRE (2010), os lixões caracterizam-se pela simples descarga dos resíduos municipais sobre o solo, sem proteção alguma ao meio ambiente ou à saúde pública. Esses locais são feios e apresentam grandes problemas sociais e ambientais, sendo fonte de proliferação de insetos e seres vetores de doenças, geração de maus odores e poluição do solo e da água pelo contato dos resíduos domiciliares despejados diretamente no solo.

Além disso, a maior parte dos resíduos brasileiros descartados é matéria orgânica (CEMPRE, 2010), que quando em decomposição gera o chorume, que contribui para aumentar ainda mais a poluição do solo, infiltrando-se neste, chegando aos lençóis freáticos e provocando a poluição das águas.

Outro ponto problemático do descarte descontrolado em vazadouros a céu aberto sem controle algum e acessíveis a qualquer um é a possibilidade de encontrar pessoas e animais vivendo próximos aos lixões e tirando deles sua sobrevivência. São aproveitados desde restos de alimentos estragados até materiais recicláveis que são retirados desses locais para posteriormente serem comercializados. Definitivamente, essa é a opção menos recomendada para o destino de resíduos sólidos urbanos.

Outro tipo de destinação final é o descarte em aterros controlados, que representa 15,7% da disposição de resíduos domiciliares no Brasil, como mostra a Figura 11. Esses locais causam menor dano ambiental que os lixões, pois os materiais descartados são confinados por meio do uso de uma camada de material inerte a cada fim de jornada de trabalho (CEMPRE, 2010). Entretanto, não há nenhum preparo prévio do local, nem canais de recolhimento para o chorume, o que implica um alto grau de poluição do solo e das águas nessas regiões.

Segundo a política nacional de resíduos sólidos, aprovada em 02 de agosto de 2010, a Lei nº 12.305, ficam proibidos o lançamento dos resíduos sólidos *in natura* a céu aberto como ocorre atualmente nos lixões. A única exceção é para os resíduos de mineração. O lançamento de resíduos sólidos em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos, assim como a queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos

não licenciados para essa finalidade também ficam proibidos a partir do momento da publicação da lei, cujas penalidades devem seguir as determinações da Lei de Crimes Ambientais, Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 2010), regulamentada pelo Decreto nº 3.179 de 21 de setembro de 2010 (BRASIL, 2010).

2.4.2 Aterro Sanitário

A disposição final de resíduos sólidos mais adequada do ponto de vista ambiental, se comparada com lixões ou aterros controlados, é a colocação em aterros sanitários. Esses se diferenciam dos primeiros por serem locais escolhidos e preparados para o recebimento de resíduos. Nesses locais, há um confinamento seguro dos resíduos para minimizar e controlar a poluição ambiental e aumentar a proteção à saúde pública (CEMPRE, 2010).

A construção de um aterro sanitário envolve altos custos e um grande trabalho técnico. A primeira etapa é a avaliação de áreas que sejam mais aptas para a instalação do empreendimento, pois uma área adequada confere riscos menores ao meio ambiente e à saúde pública. Essa escolha passa pelo levantamento de dados populacionais da região a ser atendida, por uma caracterização do lixo e dos dados da coleta e transporte atual do lixo. Além disso, é preciso levantar os dados geológico-geotécnicos, como características do substrato dos terrenos, os tipos de rocha e suas estruturas; dados pedológicos, como os tipos e distribuição dos solos; dados geomorfológicos, sobre as águas subterrâneas e superficiais, os climatológicos, sobre a legislação, e socioeconômicos. Com a análise desses dados, faz-se a classificação dos possíveis locais de aterro em áreas recomendadas, recomendadas com restrição ou não-recomendadas e, assim, escolhe-se a área mais adequada para o aterro sanitário (CEMPRE, 2010).

Segue-se, então, para a etapa de projeto do aterro sanitário. As concepções mais recentes procuram ver o aterro como forma de tratamento do resíduo, não como uma simples disposição. Seu projeto é feito de acordo com a alternativa mais adequada para o local e resíduos analisados: tratamento por digestão anaeróbia, por digestão aeróbia, tratamento biológico ou digestão semi-anaeróbia. Além disso, são consideradas as

quantidades e tipologias dos resíduos a serem dispostos, as características fisiográficas e ambientais, o futuro uso da área a aterrar, o sistema de operação do aterro sanitário, de drenagem de fundação, de impermeabilização de base, o sistema de cobertura, de drenagem de águas pluviais, de líquidos percolados, e de biogás. Outros pontos considerados são a análise da estabilidade dos maciços de terra e dos resíduos sólidos, o sistema de tratamento dos líquidos percolados, o sistema de tratamento de gases, de monitorização e como se processará o fechamento do aterro (CEMPRE, 2010).

Em suma, o trabalho técnico, a escassez de áreas adequadas e os custos envolvidos para a construção de um local adequado para o recebimento/tratamento dos resíduos sólidos urbanos são muito grandes. Assim a disposição final ambientalmente mais adequada que as outras opções tem um alto custo e justifica ainda mais as práticas de gerenciamento integrado com objetivos de reduzir as quantidades de resíduos enviados a esses locais.

Para garantir a adequação dos locais de disposição final dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, um dos trabalhos importantes tem sido o da CETESB para acompanhamento da qualidade dos aterros sanitários no Estado de São Paulo, medido pelo índice de qualidade de aterros de resíduos - IQR[6] - acompanhado desde 1997. Esse indicador mostra que houve uma evolução na qualidade dos aterros do Estado, passando a média de IQR de 4,04 em 1997 para 8,3 em 2011, em uma escala de 0 a 10. Além disso, houve um aumento na quantidade de resíduos sólidos dispostos adequadamente de 10,9% em 1997 para 82,8% em 2011 (CETESB, 2012). Outro ponto a ressaltar é o aumento na quantidade de resíduos gerados que em 1997 foi de 18.232 toneladas/dia e chegou a 28.397 toneladas/dia em 2006 (CETESB, 2007). No ano de 2008, a estimativa de geração diária de resíduos sólidos no Estado de São Paulo foi de 27.629 toneladas (CETESB, 2009).

[6] IQR – Índice de qualidade de aterro sanitário desenvolvido e usado pela CETESB para avaliação da qualidade da disposição final de resíduos sólidos domiciliares no estado de São Paulo. Avalia características do local, infraestrutura implantada e condições operacionais que podem somar um total de 130 pontos. Esse total é dividido por 13 para que se chegue ao resultado do IQR em uma escala de 0,0 a 10,0. Valores de IQR abaixo de 6,0 classificam o aterro sanitário como condições inadequadas, entre 6,1 e 8,0 são os aterros de condições controladas e os que possuem avaliação entre 8,1 e 10,0 são classificados como condições adequadas (CETESB, 2009). Em 2011, a CETESB apresentou uma nova planilha para avaliação dos aterros com inclusão de existência de monitoramento geotécnico e de queima de resíduos a céu aberto. Os valores de avaliação continuam em uma escala de 0,0 a 10,0 (CETESB, 2012).

Esse tipo de trabalho para controle da disposição final dos resíduos sólidos tem se intensificado nos últimos anos em diversos estados brasileiros como o programa Minas sem Lixões no Estado de Minas Gerais (FEAM, 2010, BRUSCHI *et al.,*2010), ações no Paraná (PARANÁ, 2010) e Rio de Janeiro (SEA, 2010) culminando com a aprovação da Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010) em que está explícita a determinação do fim dos lixões em 2014.

Além de medidas para a destinação dos resíduos sólidos para aterros sanitários, há um grande incentivo para projetos com foco na recuperação do gás metano gerado nos aterros sanitários para queima completa, que o transformará em dióxido de carbono, ou para geração de energia. Ambas as possibilidades são ações para redução da emissão de gases de efeito estufa incentivados pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), uma das propostas do Protocolo de Quioto[7] (FELIPETTO, 2007). No levantamento feito até agosto de 2010 na Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Mudanças Climáticas (CQNUMC) pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, dos 6657 projetos de alguma fase do ciclo de validação do MDL, 460 correspondiam a projetos brasileiros. Entre os projetos brasileiros, 36 (7,8% do total), correspondiam a projetos em aterros sanitários (MCT, 2010).

2.4.3 Coleta Seletiva

A coleta seletiva é uma das atividades para aplicar o conceito de gerenciamento integrado de resíduos em um município, pois é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis (papéis, plásticos, vidros, metais), previamente separados nas fontes geradoras – nas residências e comércios – para sua posterior triagem, beneficiamento e encaminhamento às indústrias recicladoras (CEMPRE, 1999). É possível colocar a coleta seletiva como o elo entre os consumidores e a destinação para a reciclagem.

[7] O Protocolo de Quioto foi estabelecido dentro do âmbito da Convenção do Clima e define mecanismos de mercado que tentam enquadrar responsabilidades e obrigações das diversas partes para redução das emissões de gases de efeito estufa. O Protocolo determina que os países estabeleçam programas de redução da poluição em seus territórios, mas oferece mecanismos de flexibilização como a Implementação Conjunta (IC), o Comércio de Emissões (CE) e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) (FELIPETTO, 2007).

Um sistema de coleta seletiva pode variar de município para município, mas é importante que esteja adequado à realidade local para permitir uma correta destinação dos resíduos separados e, consequente, diminuição dos materiais que serão encaminhados para uma disposição em aterros sanitários, contribuindo para o aumento da vida útil destes.

As principais modalidades de coleta seletiva são: (i) o sistema porta-a-porta, (ii) sistemas de pontos de entrega voluntária e (iii) a realizada por catadores. Essas modalidades não são excludentes e podem ser observadas ao mesmo tempo em diversas localidades.

A coleta porta-a-porta é muito semelhante à coleta de lixo domiciliar e exige uma pequena mudança nos hábitos dos cidadãos, pois apenas é necessário fazer as separações dos materiais recicláveis do lixo comum. Os recicláveis são coletados por um caminhão em dia e horário específicos, enquanto o lixo comum continua a ser retirado em outros horários.

O sistema de Pontos de Entrega Voluntária – PEVs – é muito utilizado em municípios que não possuem uma estrutura adequada para recolher os materiais recicláveis em horário diferenciado, ou mesmo não possuem um programa de coleta de resíduos regular e instalam contêineres ou pequenos depósitos em pontos estratégicos onde as pessoas podem levar seus materiais recicláveis. Esses contêineres podem receber todos os recicláveis juntos para posterior separação ou podem ser identificados por cores e nomes de acordo com a Resolução CONAMA n^{o} 275 de 25 de abril de 2001 sendo verde para vidros, azul para papéis e papelão, amarelo para metais e vermelho para plásticos.

A resolução ainda aborda outros tipos de resíduos que não são comumente incluídos em PEVs de resíduos domiciliares, como contêiner preto para madeira, laranja para resíduos perigosos, branco para ambulatoriais e de serviços de saúde, roxo para resíduos radioativos, marrom para resíduos orgânicos e cinza para material não-reciclável, misturado, contaminado ou não passível de separação.

A prefeitura, então, recolhe os materiais somente nos PEVs e os destina para as unidades de triagem e beneficiamento, em que são preparados e enviados às indústrias recicladoras sem provocar alterações na coleta do lixo comum. Em alguns municípios, os PEVs são chamados de ecopontos e utilizados não somente para o recebimento de materiais

recicláveis, mas também de entulhos da construção civil e outros resíduos especiais ou de grande volume, como nos municípios de São José dos Campos-SP e São Paulo-SP.

A coleta seletiva realizada por catadores pode acontecer em diversos locais do município e não necessariamente com o conhecimento e/ou envolvimento da prefeitura. Nos municípios que ainda possuem lixão como forma de disposição final do lixo, pode haver catadores de lixo. Essas pessoas vivem próximas a esses locais e acabam fazendo deles sua forma de sobrevivência: retiram restos de alimentos para comida e os materiais recicláveis encontrados são retirados e comercializados para depósitos de sucatas.

Existem, também, os catadores que trabalham nos centros urbanos e fazem uma coleta paralela de materiais, recolhendo os recicláveis antes que o caminhão da coleta comum passe. Essa ação contribui para que uma menor quantidade de resíduos chegue aos aterros sanitários, mas não necessariamente para um destino correto de todos os recicláveis; pois são separados apenas os materiais com maior valor agregado, uma vez que a venda é feita em pequenas quantidades para os depositários, que finalmente enviam para as indústrias recicladoras (SCHEINBERG *et al,* 2006). No Brasil, essa alternativa de trabalho dos catadores é uma das ações responsáveis pelos grandes índices de reciclagem encontrados para materiais de grande valor agregado como latas de alumínio, ou de fácil reaproveitamento, como aparas de papel e caixas de papelão, mas que não são considerados nos sistemas oficiais de resíduos sólidos.

Uma das alternativas para o trabalho de coleta seletiva realizado por catadores é quando estes estão organizados em cooperativas e/ou associações. Dessa maneira, é possível realizar um trabalho em conjunto com a comunidade e prefeitura para que a atuação dos catadores seja reconhecida como uma forma de gerenciamento dos resíduos. Eles podem ser responsáveis tanto pela coleta, por meio de carrinhos e em ruas próximas à associação, e triagem ou apenas por esta última etapa, nos casos em que a prefeitura leva o material até as unidades de separação. Essa concepção de trabalho já está sendo usada por diversos municípios, como Porto Alegre, Campinas e São Paulo (Programa Coleta Seletiva Solidária), como forma de gerenciamento dos resíduos e geração de trabalho, quando reconhecem a atividade dos catadores (CONCEIÇÃO, 2003, DOMINGUES, 1998, EIGENHEER, 1999, JACOBI & BENSEN, 2006).

Os dados do Cempre (2012) mostram que 766 municípios brasileiros, de um total de 5.564, já possuem algum tipo de programa de coleta seletiva implantado, ao passo que o IBGE (2010) apresenta 994 municípios. Essa diferença é apresentada pelos critérios utilizados para considerar a existência ou não de um programa de coleta seletiva. O Cempre não considera que o município tenha coleta seletiva, se isso não estiver de forma oficial nos programas da prefeitura, mesmo que existam programas não oficiais como comércios que trabalhem com recicláveis ou mesmo centrais de triagem independentes.

Os materiais recicláveis coletados em qualquer uma dessas modalidades descritas devem seguir para uma central de triagem. Esse é um local onde os materiais são colocados para serem separados por tipo – diferentes classificações de papel, de plástico, de vidro, de metais e rejeitos - e são beneficiados para seguirem para as indústrias recicladoras. Esse beneficiamento visa agregar maior valor aos resíduos e consiste na retirada de rótulos, separação de tampas, prensagem dos materiais e armazenamento. Essa etapa é fundamental para que o material seja vendido diretamente às indústrias recicladoras. Para tanto, o material deve estar bem preparado e em grande quantidade para compensar os custos de logística. Caso contrário, os materiais são encaminhados para depositários, que pagam um valor menor que o praticado pelas indústrias finais, mas fazem o encaminhamento adequado dos resíduos adquiridos (GUTBERLET, 2008).

As indústrias finais praticam as atividades de reciclagem, ou seja, incorporam os recursos naturais presentes nos resíduos sólidos em seus processos produtivos para preparação de novos produtos, que voltariam a ser oferecidos como mercadorias. O incremento da taxa de reciclagem[8] acaba tendo outros benefícios, pois além de contribuir para a redução de disposição em aterros, reduz as emissões e permite a recuperação de parte das matérias-primas usadas na produção dos materiais já extraídos da natureza e utilizados nos produtos originais. Funciona, assim, como medidas mitigatórias das emissões de aterros sanitários no curto e no médio prazo (BOGNER *et al.*, 2007).

[8] A taxa de reciclagem é calculada em função da quantidade de material que seria resíduo e que se tornou matéria-prima em outro processo, sobre a quantidade do mesmo material colocada no mercado em um determinado período (ABNT NBR 15792, 2010).

Uma das questões levantadas sobre os benefícios da reciclagem é como conseguir mensurar os impactos das atividades de separação dos resíduos sólidos e de sua reciclagem para as mudanças ambientais, em especial no caso do aquecimento global. Esse impacto para o aquecimento global também pode ser denominado de potencial de aquecimento global ou GWP (*global warming potential,* na sua sigla em inglês) e é dado em unidades de dióxido de carbono equivalentes (CO_2 eq). Uma das formas sugeridas por Bogner (2007) para essa mensuração é utilizar as ferramentas da análise de ciclo de vida (ACV) que medem o GWP ao longo de todo o ciclo de vida de um produto desde a extração das matérias-primas para sua fabricação, os transportes em que está envolvido, os processos produtivos, seus diversos usos até a sua disposição final considerando as características de cada região com suas diferentes matrizes energéticas, modais de transporte entre outros (ISO 14040, 1997 e ISO 14041, 1998). Assim as alterações de disposição final – aterro sanitário ou reciclagem – podem ser comparadas para um mesmo produto, respeitando as outras variáveis.

Acompanhando os resultados de diferentes trabalhos sobre a questão de resíduos sólidos e as mudanças climáticas, UNEP (2010) apresenta que as práticas para prevenção da geração de resíduos sólidos são uma das atividades do setor de resíduos que pode contribuir para mitigação das mudanças climáticas, seguido pelas atividades que incentivam a reciclagem. Um estudo feito pelo programa britânico de estudo sobre resíduos e recursos WRAP - Waste and Resource Action Programme (2010), com base em mais de 200 trabalhos de análise de ciclo de vida para diferentes materiais que compõem os resíduos sólidos e adaptados para a realidade do Reino Unido, mostrou que a reciclagem de papel/papelão, plásticos, alumínio, aço, vidro apresenta mais benefícios ambientais que o encaminhamento dos materiais para aterros sanitários ou mesmo para a incineração.

2.5 Envolvimento dos atores na questão dos resíduos sólidos

O trabalho associado aos resíduos sólidos desde a sua geração, escolha das atividades de gerenciamento integrado que tenham sido definidas para uma determinada região e até a execução dessas necessitam do envolvimento de diversos atores para que seja realmente possível.

Os conhecimentos sobre o tipo de resíduos e a quantidade gerada por dia pressupõem uma análise por parte das entidades responsáveis pela coleta e destinação desses resíduos. No caso brasileiro, esses responsáveis são as prefeituras municipais; pois a limpeza urbana e o gerenciamento dos resíduos sólidos constituem uma das atividades do saneamento básico, conforme definido pela Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2010). Após esse conhecimento, é preciso definir as estratégias de gerenciamento integrado a serem aplicadas a cada caso.

Em um País com grandes diferenças sociais como é o caso do Brasil, acontece um fenômeno também chamado de *apartheid social*, termo usado por Hespanha (2002) para mostrar a grande separação e adaptação em categorias sociais e não mais raciais, em que a distância entre as pessoas que possuem recursos e as que não os possuem é cada vez maior (BARBOSA, 1998). Assim a busca dos desprovidos é sempre encontrar uma maneira de também terem acesso as grandes ofertas do capitalismo, por vezes até através da marginalidade. Um desses grupos pobres e desprovidos começou a perceber que já havia interesse pela grande quantidade de material presente no lixo urbano e começaram a separá-lo para posterior comercialização. Esse grupo deu origem aos catadores, carrinheiros, cujas atividades são feitas de maneira muito informal e com o objetivo único de suprir a necessidade básica diária (STREB & BARBOSA, 2002). Eles acabam inserindo-se dentro da cadeia de retorno dos resíduos sólidos domiciliares fazendo a ligação entre os cidadãos e a entrada dos processos produtivos sem necessariamente estarem ligados a um sistema formal de coleta seletiva. Muitas vezes seu trabalho pode ser feito nas ruas carregando os materiais de interesse encontrados nos lixos "ricos" ou até fazendo a catação nos vazadouros a céu aberto onde o lixo era depositado de maneira irregular em muitos municípios brasileiros. Essas atividades são antigas e presentes em diversas regiões do globo, notadamente em países de baixa renda como apresentado em diversos estudos (BUENROSTRO & BOCCO, 2003; MEDINA, 2000; RODRIGUEZ, 2002, GERDES & GUNSILIUS, 2010, SAMSON, 2009, GUTLEBERT, 2009a, SCHEINBERG, 2008).

As duas vertentes do problema dos resíduos gerados em ambientes urbanos, a questão ambiental quanto ao seu tratamento e a questão social sobre o que fazer com as pessoas que começam a separar aqueles materiais que já apresentam valor, são um grande

desafio para as cidades que efetivamente necessitam estabelecer formas para um gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos. Como implantar mecanismos para gestão dos resíduos sólidos urbanos, separá-los em diferentes tipos para sua destinação de forma a incluir as pessoas que já trabalhavam com a separação para posterior reaproveitamento de certos materiais – ações responsáveis por índices expressivos de reciclagem para as latas de alumínio e para as caixas de papelão no mercado brasileiro? Em outras palavras, como modernizar o setor de resíduos sólidos diante de um cenário que desenvolveu formas alternativas para esse tratamento? Conforme colocado por Scheinberg *et al.* (2010) esse é um dos grandes desafios para os países de renda média a baixa, pois a catação para a reciclagem é a realidade de vários indivíduos que formam a base de fornecimento das indústrias recicladoras.

O caminho encontrado por muitos municípios foi a aplicação dos conceitos de gerenciamento integrado de resíduos sólidos com a inclusão dos antigos catadores e carrinheiros dentro desse novo processo (GUTLEBERT, 2009b). Essa proposta de inclusão dos catadores nos programas de gerenciamento de resíduos sólidos é exatamente o que foi identificado como *inclusive recycling* (SCHEINBERG, 2011) e que também tem despertado a atenção de diversos pesquisadores para o tema tanto no Brasil quanto em outros países de média e baixa renda (VELIS, 2012; SAMSON, 2009; DIAS, 2010a; DIAS,2010b).

A participação dos catadores na questão dos resíduos sólidos iniciou-se de forma desorganizada há muito tempo no Brasil, mas começou a ter uma participação maior com a organização do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis oficialmente em 2001, mas com propostas iniciadas em 1999 (MNCR, 2013). A partir da organização do movimento, há também o reconhecimento dos catadores como atores sociais nesse processo (LIMA, 2008), que passa tanto pelo reconhecimento da ocupação de catador dentro da classificação brasileira de ocupações – CBO (MTE, 2013) até a facilitação da inclusão das cooperativas de catadores de materiais recicláveis em programas municipais pela dispensa de licitação pública (alteração na Lei nº 8.666/1993) e menção direta da importância da participação dos mesmos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). A CBO (MTE, 2013) traz a classificação 5192 para os trabalhadores

da coleta e seleção de materiais recicláveis com detalhamento em 5192-05 para o catador de material reciclável, que pode ser o catador de ferro-velho, catador de papel e papelão, catador de sucata, catador de vasilhame ou enfardador de sucata; a 5192-10 para o selecionador de material reciclável que inclui o separador de material reciclável, o separador de sucata ou triador de material de sucata e a 5192-15 para o operador de prensa de material reciclável para o enfardador de material de sucata, prenseiro ou prensista. A referência dentro da classificação internacional é para CIUO 88 com o código 9161 de *recolectores de basura* (MNCR, 2013).

Outros atores importantes na questão dos resíduos sólidos, quer seja apenas na sua geração e disposição final ou já pensando em sua participação na visão ampliada do consumo, são os (i) geradores desses resíduos, (ii) os responsáveis pelo gerenciamento desses resíduos como representantes da sociedade, (iii) os fabricantes e fornecedores de produtos ao mercado e também (iv) os possíveis usuários desses resíduos como matéria-prima em novos ciclos de consumo.

Os geradores desses resíduos são os consumidores que devem aumentar a sua participação para muito além de apenas adquirirem produtos, devendo descartá-los corretamente. Esses são o verdadeiro elo apresentado nas práticas sociais, em destaque na Figura 6, para o retorno dos resíduos gerados à estrutura. No caso brasileiro, esses cidadãos entendem a importância da sua participação, mas devido à falta de estrutura, informação e comunicação sobre como o sistema funciona ou deveria funcionar em uma determinada região, acabam não participando tanto.

Os responsáveis pelo gerenciamento desses resíduos como representantes da sociedade são os municípios, a representação da coletividade de consumidores de uma determinada região. Individualmente consumidores tem pouco poder para organização, mas em nível municipal sua representatividade é maior e permite o estabelecimento de estratégias mais eficientes para o tratamento dos resíduos e sua interação com os outros elos de mercado quer sejam fornecedores de produtos ou absorvedores de resíduos sólidos.

Os fabricantes e fornecedores de produtos ao mercado também são atores importantes na questão, pois suas escolhas iniciais definem os recursos naturais que estarão em uso na sociedade quer seja como produto, embalagem e posteriormente como resíduos

sólidos. Os possíveis usuários dos resíduos como matéria-prima são atores fundamentais, pois permitem que o ciclo de consumo realmente aconteça. Em outras palavras, alimentam novamente fornecedores de produtos utilizando recursos não diretamente extraídos da natureza, mas já em uso pela sociedade.

2.6 Políticas sobre resíduos sólidos no Brasil

A temática do gerenciamento dos resíduos sólidos começou a ser pensada em termos de uma política pública nacional em um primeiro projeto de lei no Senado, o de número 1989 que foi encaminhado a Câmara dos Deputados em 1991 com o número 203 e ficou em discussão nessa casa por mais de 19 anos. Após esse período e diante de uma realidade diversa da que havia sido palco inicial das primeiras discussões, a Lei nº 12.305 foi sancionada em 02 de agosto de 2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010. Essa lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) com princípios, objetivos e instrumentos e também diretrizes relativas à gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis.

A PNRS (BRASIL, 2010) inicia pela definição de resíduo sólido como um material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final procede, propõe proceder ou está obrigada a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d´água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A gestão integrada dos resíduos sólidos na PNRS (BRASIL, 2010) é definida como um conjunto de ações voltadas para 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, mostrando assim a complexidade envolvida no tratamento do assunto (PHILIPPI *et al,* 2012).

A Lei nº 12.305/2010 traz a responsabilidade compartilhada na gestão dos resíduos sólidos como um grande avanço, uma vez que estabelece diretrizes de atuação para

todos os elos envolvidos nessa questão desde entes do poder público, cidadãos e o setor empresarial como os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes responsáveis pela colocação de produtos no mercado brasileiro. Com o objetivo de estabelecer essas diretrizes, a Lei traz algumas definições como a de acordo setorial, ciclo de vida do produto, coleta seletiva, destinação e disposição finais ambientalmente adequadas, geradores de resíduos sólidos, logística reversa, reciclagem, responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e serviço público de limpeza urbana.

Outra perspectiva trazida pela Lei nº 12.305/2010 para o debate na questão dos resíduos sólidos é a priorização das atividades quando da observação desse gerenciamento. Segundo a Lei, devem ser priorizadas as atividades que contribuem para a não geração dos resíduos sólidos, seguidas pelas atividades que incentivem a redução dos mesmos e depois a sua reutilização. A alternativa seguinte é a reciclagem, tida como o processo de transformação dos resíduos sólidos com a alteração das propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas desses a fim de transformá-los em insumos ou novos produtos. Esgotadas todas essas possibilidades, os resíduos devem ir para tratamento incluindo aqui possibilidade de incineração com recuperação energética e assim somente uma pequena quantidade de resíduos seria encaminhada para a disposição final ambientalmente adequada, definida na Lei como a distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários que observam as normas operacionais específicas evitando danos ou riscos à saúde pública e à segurança com a minimização de impactos ambientais adversos.

O conceito de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos presente na Lei nº 12.305/2010 é uma das formas apresentadas por Nicol e Thompson (2007) como estratégia para o gerenciamento de resíduos sólidos. Na lei, a definição para este termo é dada por um conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e gerenciamento dos resíduos sólidos com objetivos de minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados e também reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental ao longo do ciclo de vida dos produtos, com atividades estabelecidas para todos os atores dos elos dessa cadeia. Essa abordagem ampla coincide com um dos caminhos mais novos para gerenciamento de

resíduos sólidos domiciliares apontados por Lane e Watson (2012) – a responsabilidade e o cuidado ambiental do produto (*product stewardship*) com o envolvimento de todos os entes ligados ao ciclo de vida de um determinado item.

Segundo a Lei nº 12.305/2010 são atribuições dos titulares dos serviços públicos: (i) a organização e prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos urbanos; (ii) a adoção de procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis; (iii) o estabelecimento de sistemas de coleta seletiva, definidos como a coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. Esses órgãos públicos devem articular medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis, realizar atividades definidas por acordo setoriais ou termos de compromisso com o setor empresarial, implantar sistema de compostagem para os resíduos sólidos orgânicos, além de dar disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos e priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores (dispensados de licitação) para o trabalho nessas atividades.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos traz também o planejamento como instrumento de sua implantação e mostra a necessidade da revisão dos planos de gestão pública de resíduos sólidos. Esse planejamento inclui as atividades de diagnóstico, metas, diretrizes, programas e ações estabelecidas com coerência e viabilidade técnica e política (CRESPO & COSTA, 2012). A Lei nº 12.305/2010 cita como planos de resíduos sólidos, o plano nacional, os planos estaduais, microrregionais, de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, os planos intermunicipais, os municipais e os de gerenciamento de resíduos sólidos. É importante citar que os planos devem tratar não somente dos resíduos sólidos domiciliares, objeto de estudo desta pesquisa, mas de todos os tipos de resíduos gerados em uma determinada região.

A existência de um plano é condição primordial para que os municípios ou regiões tenham acesso a recursos da União para o tratamento da questão e terão prioridades os estados que instituírem microrregiões e áreas que apresentarem soluções consorciadas intermunicipais (CRESPO & COSTA, 2012). Dessa forma, a Lei busca incentivar a formação de consórcios para o tratamento da problemática dos resíduos sólidos. Um dos

exemplos citados por Crespo & Costa (2012) é o Estado de Minas Gerais em que seriam necessários 51 planos de gestão de resíduos sólidos de forma consorciada abrangendo os 853 municípios que já tem parceria com o Ministério do Meio Ambiente.

Os cidadãos, dentro da PNRS, também possuem suas responsabilidades definidas e constituídas pela devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens que tenham logística reversa. Essa atividade é definida na Lei como o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. Nos locais em que houver coleta seletiva, os cidadãos devem acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução. A responsabilidade do cidadão, segundo a Lei, termina após a disponibilização adequada para coleta ou devolução, conforme o caso.

A responsabilidade atribuída aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dentro da política nacional de resíduos sólidos estão definidas tanto no início do ciclo de vida dos produtos quanto na destinação final. No início do ciclo de vida, a política nacional de resíduos sólidos determina que o setor empresarial deva investir no desenvolvimento de produtos que estejam aptos à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada; em produtos cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível; devem restringir o volume e peso do produto e de sua embalagem às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e sua comercialização; devem ser projetados de forma a serem reutilizados de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm e devem ser aptos à reciclagem, se a reutilização não for possível.

Sobre a destinação final dos produtos, suas embalagens e resíduos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, segundo a Lei nº 12.305/2010, devem divulgar informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos. Devem também trabalhar para o recolhimento dos produtos e dos resíduos, assim como sua destinação final ambientalmente

adequada, para produtos objetos de logística reversa e participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística. Todos esses pontos são melhor detalhados no Decreto nº 7.404/2010 que também institui o Comitê Interministerial da PNRS. A coleta seletiva é reforçada como instrumento essencial para atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada de rejeitos e deve ser implantada pelo titular do serviço público de limpeza urbana, no mínimo, estabelecendo a separação de resíduos secos e úmidos, envolvendo cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis e sem prejuízo para implantação dos sistemas de logística reversa.

O decreto nº 7.404/2010 também traz disposições gerais sobre a logística reversa, definindo-a como um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos para reaproveitamento em ciclos produtivos ou outra destinação final ambientalmente adequada que poderão ser implantados e operacionalizados por meios de (i) acordos setoriais, (ii) regulamentos expedidos pelo Poder Público ou (iii) termos de compromisso. Com a formação do comitê interministerial da PNRS, vários grupos de trabalho foram montados para discussões e preparações dos encaminhamentos da implantação de logística reversa com foco em eletroeletrônicos, lâmpadas, embalagens plásticas de óleo lubrificantes, pneus e embalagens de agrotóxicos atendendo ao artigo 33 da Lei nº 12.305/10 e grupos para medicamentos e embalagens em geral (SINIR, 2013). Todos esses grupos devem contribuir para a geração de editais com regras para que cada setor apresente propostas de acordos setoriais de execução da logística reversa em território nacional para apreciação do Comitê Interministerial. Em pesquisa feita ao SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - em dezembro de 2013, estava disponível apenas a proposta de acordo setorial para a implantação de sistema de logística reversa de embalagens plásticas usadas de lubrificantes (SINIR, 2013).

As diretrizes gerais colocadas na política nacional de resíduos sólidos tanto para a gestão destes quanto para a logística reversa precisam ser traduzidas para o nível local, pois é onde ocorre a geração dos resíduos e a sua nova inserção para um novo uso ou para

sua disposição final. A proposta de logística reversa está totalmente alinhada com o olhar de resíduos sólidos como um ciclo de consumo, pois corresponde justamente ao estabelecimento de atividades encadeadas que permitirão que um determinado recurso natural usado para uma determinada função possa ser encaminhado a um novo ciclo produtivo após cumprir sua função. As discussões após a aprovação da lei estão em como estabelecer esse sistema para os diferentes tipos de resíduos e diferentes realidades encontradas no território nacional, como definir e atribuir as atividades para cada um dos atores envolvidos nessa cadeia e como essas realidades irão adaptar-se e/ou modificar-se para esse novo sistema.

A política nacional de resíduos sólidos é bem inovadora ao trazer o conceito de análise de ciclo de vida como estratégia, mas a discussão atual ainda está concentrada fortemente na disposição final, que sem sombra de dúvidas, deve ser a primeira preocupação, visto que 40% do resíduo sólido domiciliar brasileiro é ainda depositado de maneira inadequada (Figura 11). Em um segundo momento, as discussões sobre propostas de sistemas de logística reversa não podem deter-se somente à coleta sem a preocupação em realmente estabelecer os processos que irão utilizar todos esses recursos naturais coletados como matéria-prima em processos produtivos. O terceiro desafio relaciona-se com a proposta apresentada aqui nesse trabalho como ciclo de consumo que é realmente a expansão e o entendimento dos consumidores sobre o seu papel dentro desse encadeamento de atividades para irem além de comprar e usar, saberem como encaminhar seus produtos.

Interessante observar que a Política Estadual de Resíduos Sólidos no Estado de São Paulo (PERS-SP) é anterior a PNRS (BRASIL, 2010) tendo sido sancionada em 16 de março de 2006 com o número 12.300. A PERS-SP (SÃO PAULO, 2006) traz como princípios a visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos reforçando a importância dos aspectos ambientais, sociais, culturais, econômicos, tecnológicos e de saúde pública; a gestão integrada e compartilhada pela articulação entre poder público, iniciativa privada e segmentos da sociedade civil; a promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo; prevenção da poluição; minimização dos resíduos; garantia ao direito à informação; reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico, gerador de trabalho e renda. A PERS-SP explicita a inclusão social de catadores, a

cooperação intermunicipal em busca de soluções consorciadas, o estímulo a implantação de sistemas de coleta seletiva nos municípios como alguns de seus objetivos. A fim de atingir esses objetivos, a lei estadual reforça a importância de parcerias com a iniciativa privada para o programa estadual de capacitação de recursos humanos com atuação na área de resíduos sólidos, a criação e o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis e promoção de ações de conscientização para envolvimento dos cidadãos no adequado uso do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos (SÃO PAULO, 2006).

A PERS-SP procura abordar diferentes categorias de resíduos sólidos como os urbanos; industriais; de serviço de saúde; de atividades rurais; os provenientes de portos, aeroportos, terminais rodoviários, postos de fronteiras e estruturas similares e os de construção civil. Os resíduos sólidos urbanos incluem os resíduos sólidos domiciliares, em outras palavras, os gerados nas residências, os resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, de varrição, de podas e da limpeza de vias, logradouros públicos e sistemas de drenagem urbana. A gestão sobre os resíduos sólidos urbanos é colocada como responsabilidade dos Municípios de forma, preferencialmente, integrada e regionalizada e a taxa de limpeza urbana é um instrumento que pode ser utilizado para atendimento do custo da implantação e operação dos serviços de limpeza urbana (SÃO PAULO, 2006).

A Lei Estadual nº 12.300/2006 foi regulamentada pelo decreto nº 54.645 de 5 de agosto de 2009 que esclarece as definições de disposição final, gerador de resíduos sólidos, gerenciamento e gestão de resíduos sólidos. Assim como é apresentado posteriormente na PNRS, o decreto estadual traz a definição também de rejeitos. A disposição final, segundo o decreto nº 54.645/2009 refere-se a última etapa do processo de gerenciamento dos resíduos sólidos que corresponde à deposição dos mesmos no solo. O gerador de resíduos sólidos, por sua vez, é identificado como pessoa física ou jurídica que gera resíduos sólidos por meio de seus produtos e atividades, inclusive consumo. O decreto estabelece também metas de redução mínima de 6% do volume para disposição final de rejeitos a cada cinco anos. A responsabilidade pós-consumo de fabricantes, distribuidores ou importadores de produtos, definidos posteriormente na Resolução SMA-038 de 02 de agosto de 2011, fica explícita no decreto para atendimento às exigências estabelecidas pelos

órgãos ambientais e de saúde, especialmente para fins de eliminação, recolhimento, tratamento e disposição final.

O Estado de São Paulo vem desenvolvendo um trabalho bem intensivo para envolvimento dos municípios em programas de melhoria da gestão ambiental. Um dos exemplos é o Programa Município VerdeAzul lançado em 2007 que busca estimular e reconhecer os municípios que já possuem ações na área estratégica ambiental, que incluem também a questão de resíduos sólidos. Os municípios podem aderir voluntariamente ao programa e são avaliados anualmente diante de 10 diretivas, quais sejam esgoto tratado, resíduos sólidos, biodiversidade, arborização urbana, educação ambiental, cidade sustentável, gestão das águas, qualidade do ar, estrutura ambiental e conselho ambiental com critérios definidos anualmente para atendimento. Esses critérios são formados por indicadores de desempenho e por um elenco de pró-atividades que valorizam as ações e aptidões culturais dos municípios (SÃO PAULO, 2013).

Observando-se os critérios das diretivas desde 2008, percebe-se uma evolução em todos os temas tornando-os cada vez mais abrangentes e adequados às novas legislações e regulamentações estaduais. No caso de resíduos sólidos, por exemplo, o critério em 2008 e em 2009 era chamado de Lixo Mínimo e tinha como indicador de desempenho em uma escala de zero a 10 o IQR – índice de qualidade de aterro – e o indicador de pró-atividade era dado aos municípios que possuíssem programa de coleta seletiva com ao menos 1% de reciclagem. Em 2010, a diretiva continuava com o nome de Lixo Mínimo, mas teve seus critérios de índice de desempenho para além do IQR, a inclusão de programas de gestão para óleo de cozinha, resíduos da construção civil, programas/ações de educação ambiental e automonitoramento de aterro, e os indicadores de pró-atividade incluíam ações com coleta seletiva e incentivo a reciclagem e programas para destinação de resíduos específicos como pilhas, baterias, equipamentos eletrônicos, substituição de sacolas plásticas, resíduos vegetais, pneus. Em 2011, a diretiva teve seu nome alterado para Resíduos Sólidos e os critérios de índice de desempenho consideravam o IQR, programas/ações de coleta seletiva, plano para resíduos de construção civil e o plano de gestão de resíduos sólidos. Os critérios de pró-atividade em 2011 incluíam o automonitoramento no aterro e iniciativas que fomentassem o consumo sustentável. Em 2012, os indicadores de desempenho

permaneceram inalterados em relação a 2011 e os de pró-atividade foram um pouco mais detalhados com o automonitoramento no aterro feito por técnico da prefeitura e ações que auxiliassem a reduzir a geração de rejeitos a partir do consumo. Para o ano de 2013, os indicadores de desempenho na diretiva Resíduos Sólidos incluíam além dos itens de 2012, o IQG – índice de qualidade na gestão de resíduos sólidos. Ao passo que os indicadores de pró-atividade citavam a existência de parcerias entre a prefeitura e o setor empresarial a fim de concretizar ações de responsabilidade pós-consumo (SÃO PAULO, 2013).

A Figura 12 apresenta um histórico de participação dos municípios paulistas no programa Município VerdeAzul de 2008 a 2013. A participação dos municípios foi crescente chegando ao seu total em 2011, mas esse número de participações diminuiu em 2012 voltando a aumentar para 587 municípios em 2013. Dentro dos critérios do programa, um município é classificado como Município VerdeAzul quando atinge 80 ou mais pontos dentro de todos os indicadores apresentados. Como os indicadores vão sendo aprimorados a cada ano, assim como os programas municipais, é possível compreender a diferença entre o número de municípios classificados ao longo do tempo.

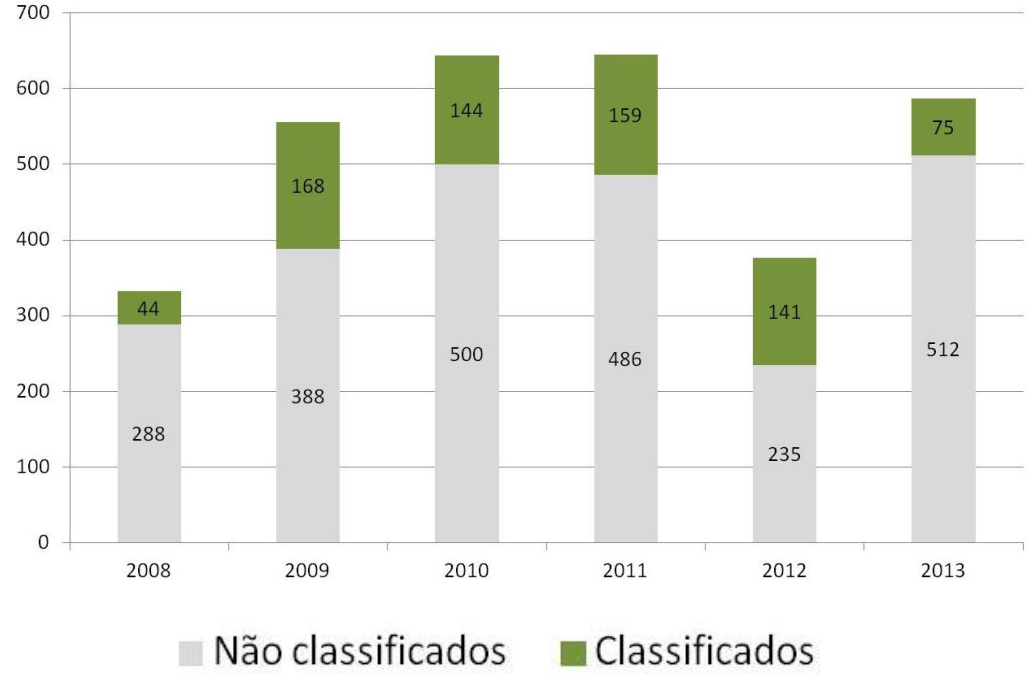


Figura 12 – Histórico de classificação dos municípios do Estado de São Paulo no programa Município VerdeAzul

Fonte: Elaborado a partir de dados do Programa Município VerdeAzul (SÃO PAULO, 2013)

2.7 Síntese resíduos sólidos domiciliares e ciclo de consumo

A abordagem sobre ciclo de consumo inicia-se com a visão simples de que o consumo acontece apenas a partir de um ciclo produtivo que gera produtos a serem consumidos pela sociedade conforme apresentado na Figura 1. Entretanto, apresenta-se a necessidade de incorporar a natureza nesse processo, visto que é ela a provedora de insumos e também receptora das sobras dessa sociedade após sua atividade de consumo. A incorporação da Natureza nesse ciclo coincide com as propostas já observadas por Dunlap e Marshall (2007) para o ambiente, que esse seria fornecedor de suprimentos, alojamento e recebedor de resíduos. Dessa forma, a abordagem de ciclo de consumo deve ser vista de forma ampliada, conforme proposto na Figura 4, incluindo a natureza e, além disso, incentivando o envio de resíduos gerados por essa sociedade novamente para seus ciclos produtivos, encaminhando apenas os rejeitos para depósito.

Essa visão ampliada de consumo tem como proposta ir além do ato de usar um produto, mas sim aumentar a responsabilidade imbuída a esse ato incluindo também o apropriar-se e o descartar o fruto desse consumo. Abordar a questão do consumo, principalmente na visão ampliada, tem apresentado grandes desafios. Os estudos sobre o tema evidenciam que grande parcela do consumo esteja associada a produtos não essenciais a sobrevivência e reforçam a necessidade de trabalhar o assunto como instrumento de melhor qualidade de vida. Martens e Spaargaren (2005) ilustram a tentativa holandesa em adotar políticas públicas voltadas para o consumo residencial na década de 1970 a 1980, mas cuja evolução de políticas ambientais acaba retratando o foco em trabalhar com indústrias, por apresentarem resultados e ganhos mais efetivos.

A fim de estudar melhor a questão do consumo e a difusão de inovações ambientais, Spaargaren (2003) propõe o modelo de práticas sociais para fazer a ligação entre atores da sociedade e as estruturas que provêem os produtos desta sociedade. Os atores poderiam ser agrupados de acordo com seus estilos de vida e esses estilos de vida poderiam nortear o acompanhamento dessa difusão de inovações ambientais. É importante ressaltar que todas essas práticas sociais, independentemente de como serão tomadas, também contribuem para a geração de resíduos que necessitam da participação ativa dos próprios atores para serem encaminhados à estrutura, conforme apresentado na Figura 6.

Essas estruturas, responsáveis pelo abastecimento da sociedade também precisam estar preparadas a receberem os resíduos gerados após a atividade de consumo em quaisquer práticas sociais e, além disso, precisam comunicar aos atores como e qual deve ser sua contribuição nesse retorno de resíduos.

O tratamento de resíduos sólidos domiciliares urbanos tem apresentado resultados distintos em diferentes regiões do globo. Avaliando os resultados obtidos nos Estados Unidos e em 15 países da Comunidade Europeia, observamos que esse grupo tem sido muito mais efetivo em apresentar resultados para uma diversificação quanto ao uso dos recursos presentes nesses materiais, visto que apenas 34% são encaminhados para aterros sanitários, 25% são encaminhados para reciclagem e outros 40% destinados à incineração e compostagem. Já os Estados Unidos apresentam um envio de mais da metade dos seus resíduos para aterro sanitário, com reciclagem na mesma proporção que na Europa e a compostagem e a incineração ainda em menores proporções. Alguns fatores como a densidade populacional e a própria escassez de espaço, muito mais expressiva na Europa do que nos Estados Unidos podem contribuir para essa diferença. Outro fator relevante são as políticas públicas existentes. A Europa já tem consolidado a responsabilidade estendida do produtor iniciada em 1992 na Alemanha e que em 1994 foi harmonizada a todos os países do bloco.

Essa responsabilidade estendida do produtor é uma das abordagens para definição de responsabilidades no gerenciamento de resíduos sólidos. Nicol e Thompson (2007) retratam a relação entre a divisão de responsabilidades e a contribuição dos produtores em diferentes possibilidades de políticas públicas indo de uma visão de muita responsabilidade do produtor, tal qual a proposta europeia, até propostas com uma maior divisão de responsabilidades e inclusão de outros atores importantes nesse processo como as propostas de responsabilidade compartilhada ou o conceito mais amplo de responsabilidade e cuidado ambiental de produtos (*product stewarship)*, sendo o resíduo observado como parte do produto.

Observando-se a destinação final dos resíduos no Brasil, percebe-se pouca evolução de 2000 para 2008 com um grande agravante de o desafio no País ser a destinação inadequada dos resíduos sólidos urbanos visto que vazadouros a céu aberto e os aterros

controlados ainda respondem por 40% dessa destinação. 58% dos resíduos brasileiros são encaminhados a aterros sanitários, mas essa realidade corresponde a apenas 28% dos municípios brasileiros (BRASIL, 2012). Situação essa que apresenta ainda mais desafios, pois o País precisa incluir todos os atores atuantes no tema, quais sejam os próprios geradores dos resíduos, aqui os consumidores que em sua atividade de consumo geram resíduos; os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos como representantes da sociedade, os catadores de materiais recicláveis – ator muito presente em várias regiões do Brasil, os fabricantes e fornecedores de produtos ao mercado e também os usuários de resíduos como matéria-prima em novos ciclos produtivos. Esses atores precisam conhecer suas obrigações e responsabilidades para juntos e de forma encadeada trabalharem a destinação adequada dos resíduos.

É justamente esse desafio que propõe a Política Nacional de Resíduos Sólidos aprovada em agosto de 2010 (Lei nº 12.305/2010) que traz para o debate o tema da gestão integrada de resíduos, a responsabilidade compartilhada, a gestão de ciclo de vida, a logística reversa, a priorização no tratamento dos resíduos com preferência para a não geração destes e abordatodos os tipos de resíduos, não somente os domiciliares. A política é regulamentada pelo Decreto nº 7.404 de dezembro de 2010 que abre a discussão sobre como preparar a logística reversa para os diferentes tipos de resíduos. A região de estudo está localizada no Estado de São Paulo que possui sua política estadual de resíduos sólidos com uma visão sistêmica na gestão destes, a Lei Estadual nº 12.300/2006 e conta com políticas públicas como as propostas dentro do Programa Município VerdeAzul em que um dos eixos temáticos é justamente a questão dos resíduos sólidos.

Essa contextualização sobre a questão dos resíduos sólidos domiciliares e o ciclo de consumo faz pertinente para melhor compreender os resultados sobre a destinação dos resíduos sólidos domiciliares no Litoral Norte Paulista apresentada no capítulo 3 e sua discussão a partir da perspectiva de um ciclo de consumo conforme apresentado no capítulo 4 deste trabalho.

3 Resultados: resíduos sólidos domiciliares no Litoral Norte Paulista

A proposta desse trabalho é analisar a questão do consumo em sua visão ampliada com enfoque para os resíduos sólidos domiciliares na região do Litoral Norte do estado de São Paulo, Brasil a fim de identificar como é feito o seu gerenciamento e principalmente quais os desafios locais e regionais para que um ciclo de consumo com inclusão dos resíduos sólidos se concretize, mesmo que em parte.

Em busca dessas respostas, foi necessária a investigação sobre o que é feito com os resíduos sólidos na região, como são esses resíduos, quem pode aproveitá-los, como são identificados, como é feita a sua coleta, se há ou não preparação desses resíduos para inserção no processo produtivo, como é feita a disposição final, se há ou não atividades de educação ambiental a respeito dos resíduos sólidos e se há a participação dos consumidores como atores de ligação para fechamento do ciclo de consumo, que é a continuidade de suas atividades de consumo pela inserção dos seus resíduos em atividades que garantam seu encaminhamento a novos processos produtivos.

A seguir é apresentada uma breve descrição do Litoral Norte e sua interação regional com destaque para o tema resíduos sólidos nesse contexto. Na sequência é feita uma análise por município, pois a gestão dos resíduos sólidos é uma atribuição das autoridades municipais (Lei nº 12.305/10) para então se fazer uma análise regional com enfoque nos desafios do ciclo de consumo na região. Trata-se da análise de uma região, o Litoral Norte Paulista, que é composto por casos múltiplos, a saber, os quatro municípios da região. O objetivo é a coleta das informações municipais que contribuíram para a análise regional, sem necessariamente uma comparação entre os municípios. Os resultados aqui apresentados são fruto de entrevistas semi-estruturadas, observações diretas, contatos telefônicos com entidades localizadas fora da região do Litoral Norte, participação em eventos sobre o tema na região e pesquisa em publicações e relatórios regionais. O anexo C apresenta a consolidação da coleta dessas informações para todos os municípios assim como as fontes secundárias consultadas para o trabalho.

3.1 O Litoral Norte Paulista

O Litoral Norte Paulista é formado pelos municípios de São Sebastião, Ilhabela, Caraguatatuba e Ubatuba no estado de São Paulo. Esses quatro municípios dispõem de uma área de 1.977 km² com uma população de 281.779 habitantes (IBGE, 2010) cuja localização é apresentada na Figura 13.

A formalização da união desses quatro municípios foi feita pela Lei Estadual nº 10.019 de 03 de Julho de 1998 de acordo com as características espaciais e socioambientais específicas de cada setor do litoral de São Paulo (SÃO PAULO, 2005).

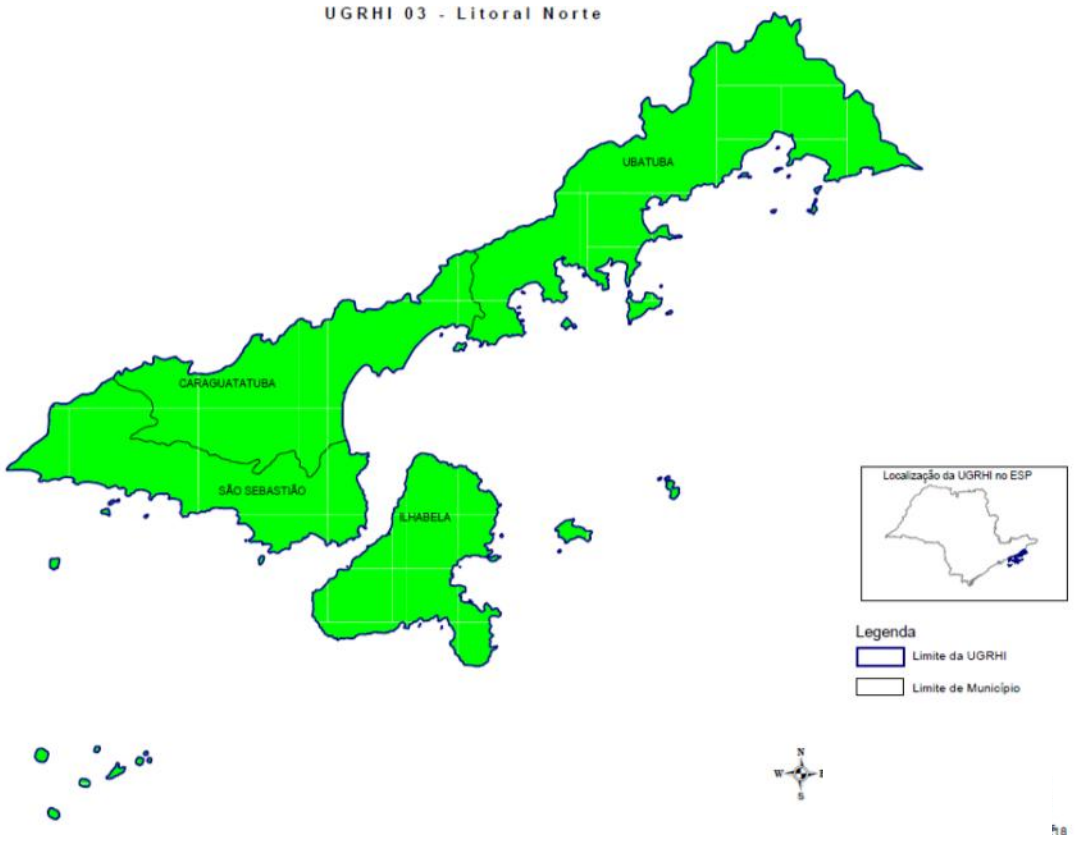


Figura 13 – Municípios do Litoral Norte

Fonte: CETESB, 2011

Os quatro municípios do Litoral Norte fazem parte da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte institucionalizada por meio da Lei complementar nº 1.166 de 09 de janeiro de 2012 e conta com 39 municípios agrupados em 5 sub-regiões. Os

municípios em questão estão em uma mesma sub-região conforme apresentado na Figura 14. Segundo a Emplasa (2011), essa nova região metropolitana possui posição estratégica entre duas importantes regiões metropolitanas do País (São Paulo e Rio de Janeiro), possui 24 unidades de conservação que corresponde a 5.805km², equivalente a 37% do seu território.

A região metropolitana também pode ser observada como três territórios com características bem diferentes quanto ao ritmo e grau de urbanização, grau de complementaridade e articulação interna dos centros urbanos e densidade. O Eixo Urbano Estruturante tem uma multipolarização exercida pelos municípios de São José dos Campos, Taubaté, Jacareí e Guaratinguetá junto aos outros 18 municípios; o Alto Paraíba, por sua vez, é formado por 13 municípios de pequeno valor histórico e com lento dinamismo econômico, e os quatro municípios do Litoral Norte, caracterizados por centros urbanos articulados e dinâmica econômica concentrada nas atividades de petróleo e gás, ativos ambientais e intensa atividade turística. Essa região metropolitana é alvo de uma série de investimentos futuros e alguns já em andamento tais como a exploração do Pré-Sal, modificações no porto de São Sebastião, a unidade de tratamento de gás Monteiro Lobato, em Caraguatatuba, a duplicação da rodovia dos Tamoios, a reforma e ampliação do aeroporto de São José dos Campos, a melhoria do fluxo no trecho da rodovia Presidente Dutra entre Jacareí e Taubaté (EMPLASA, 2011; CARMO *et al*, 2012, TEIXEIRA *et al,* 2012).

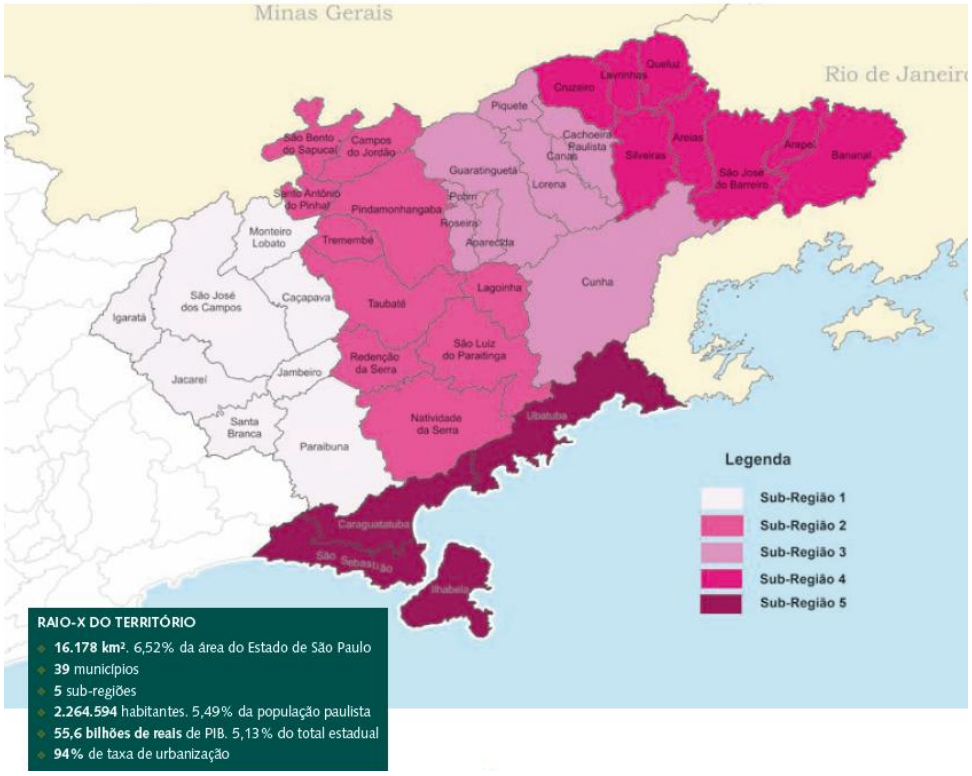


Figura 14 – Mapa das sub-regiões que formam a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte

Fonte: SÃO PAULO, 2012

Os municípios do Litoral Norte formam uma região caracterizada pela diversidade de recursos naturais e pela intensa especulação imobiliária. Carmo *et al* (2012) retratam que a ocupação do litoral do Estado de São Paulo, incluindo o Litoral Norte, foi ampliada e os setores da economia se diversificaram ao longo das últimas décadas do século XX. A cobertura vegetal está presente em mais de 85% da área dos municípios de Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba e mais de 75% de Caraguatatuba (SÃO PAULO, 2009). Os impactos na Floresta Ombrófila Densa tem sido objeto de estudo de pesquisadores com vistas à identificação das espécies na região (STEFANI, 2013) para avaliação dos impactos diretos de projetos na região como a duplicação da Rodovia dos Tamoios, a construção do anel viário de Caraguatatuba e a construção de gasodutos e indiretos como a emissão de óxidos de nitrogênio da UTGCA. A economia é marcada pela sazonalidade decorrente do turismo veranista, que é o principal fator de desenvolvimento da região (SÃO PAULO, 2005). Trata-se de uma área que teve sua população aumentada mais de cinco vezes nos

últimos 40 anos indo de 47.999 habitantes em 1970 para 281.779 em 2010 em um período em que a população brasileira dobrou de tamanho (CARMO *et al*, 2012).

O Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) do Litoral Norte (SÃO PAULO, 2005) identifica como problemas ambientais existentes na região a localização do Porto de São Sebastião e o Terminal de Petróleo Almirante Barroso (TEBAR) no município de São Sebastião com interferência em toda a região por aumento no tráfego de veículos pesados e também pelos derramamentos de óleo resultantes dos acidentes nas operações do terminal petrolífero. O documento identifica como problemas ambientais comuns o desequilíbrio entre o crescimento da população fixa e flutuante e a capacidade de abastecimento público e da infra-estrutura de saneamento básico instalada, que também influenciam diretamente a questão dos resíduos sólidos na região.

Dentro dessa perspectiva e com o objetivo de mitigar os problemas identificados, assegurar a conservação da paisagem natural e permitir que o aumento da atividade turística seja compatível com a qualidade do meio ambiente e com a melhoria das condições de vida e trabalho da população local, o Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Norte delimita as áreas dessa região de acordo com suas características socioambientais, oferece diretrizes para gestão dessas áreas definindo metas mínimas de conservação ou recuperação e as atividades e usos permitidos (Anexo D).

Pelas características definidas para cada diferente região apresentadas no Anexo D deste trabalho, é possível perceber que as zonas 4 e 5, incluindo a zona 4OD de ocupação dirigida, são as zonas dedicadas a ocupação urbana e que o zoneamento ecológico-econômico já coloca como metas mínimas de conservação ou recuperação a necessidade de atendimento de 100% da zona com a coleta e disposição adequada de resíduos sólidos e também com a implantação de coleta seletiva dos resíduos sólidos em 100% da zona.

Devido a todas essas características, a região tem despertado o interesse de vários estudos tanto exploratórios como os relacionados aos projetos de exploração de gás e petróleo (TEIXEIRA *et al*, 2012), quanto acadêmicos como as avaliações de conflitos nas áreas de conservação entre conservacionistas e antigos e novos moradores dessas regiões (SIMÕES, 2010, CALVIMONTES & FERREIRA, 2012), sobre as características da biodiversidade local, sobre políticas públicas e suas interações diante desses processos

frente às mudanças climáticas e a própria interação entre todas essas áreas presente no projeto temático *Urban Growth, vulnerability and adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the Coast of São Paulo* no qual essa pesquisa está inserida (FERREIRA, 2012).

A forma de avaliação dos estudos de impactos ambientais de 13 empreendimentos na região foi objeto de estudo do trabalho de Teixeira (2013) que procurou identificar sete indicadores ambientais, sociais e econômicos para uma avaliação de efeitos cumulativos desses empreendimentos na região. Os indicadores escolhidos para análise são emissões de gás carbônico, acidentes ambientais, supressão de vegetação, geração de emprego, impacto nas receitas públicas municipais, alterações no uso do solo e qualidade das águas superficiais avaliados junto a sete estudos do complexo de indústria de petróleo e gás, dois a respeito do porto de São Sebastião e quatro sobre a rodovia Nova Tamoios.

Os resultados nesses indicadores destacados pelo autor (*op. cit.*) dizem respeito a não quantificação do possível aumento nas emissões relacionadas ao crescimento do tráfego de grandes embarcações no canal de São Sebastião; ao comprometimento da biota e das atividades ligadas ao turismo e à pesca artesanal e o aumento do volume de cargas perigosas nas rodovias locais devido ao complexo da indústria de petróleo e gás, que também contribuirá para supressão de vegetação. Em termos de geração de emprego, há a expectativa de novos 13.585 empregos diretos, mas alguns não vinculados ao Litoral Norte Paulista ou sua população, devido à especificidade requerida. Os impactos nas mudanças do uso do solo na região de Caraguatatuba dizem respeito à instalação da unidade de tratamento de gás em uma área inicialmente predominantemente agrícola e que, após sua instalação, teve o direcionamento para atividades futuras industriais, contribuindo para uma mudança muito maior em toda a região. Quanto à qualidade das águas superficiais, os impactos destacados são os da suspensão de sedimentos de fundo, possíveis acidentes com vazamentos de produtos químicos no mar e o aumento da pressão sobre a utilização dos recursos hídricos. Não foi identificada pelo autor nenhuma caracterização de impactos sobre a qualidade das águas superficiais no meio terrestre (TEIXEIRA, 2013).

Os estudos de políticas públicas frente às mudanças climáticas no Litoral Paulista evidenciaram que os governos locais estão, ainda, lutando para prover serviços básicos e mais urgentes como habitação, saneamento e saúde adequada (FERREIRA *et al.*, 2012). A questão dos resíduos sólidos pode ser incluída dentro das discussões sobre saneamento, mas a fim de atingir a disposição adequada e não necessariamente evoluir para uma discussão mais ampla, como proposto neste trabalho.

Ainda com o objetivo de caracterizar a situação no Litoral Norte Paulista, o projeto temático acompanhou também os conflitos locais provocados pelos impactos da expansão urbana recente sobre a cobertura florestal e as percepções dos atores sobre os riscos e consequências para as mudanças ambientais globais. Interessante observar que os resultados apresentados estão relacionados aos conflitos ligados ao Parque Estadual Serra do Mar e à questão pesqueira, mas na identificação dos principais problemas e riscos apontados pelos *stakeholders* e público afetado, os jovens estudantes citaram poluição e lixo (FERREIRA, 2012). Essa situação caracteriza bem a quantidade de questões ambientais presentes na região que deixam o tema resíduos sólidos em segundo plano, apesar dos desafios presentes.

A Figura 15 traz a classificação dos municípios do Litoral Norte Paulista no programa Município VerdeAzul do Estado de São Paulo que busca incentivar as práticas de gestão ambiental no estado (SÃO PAULO, 2013). No ano de 2008, apenas o município de São Sebastião não participou da avaliação, mas nenhum município obteve a classificação de 80 pontos que caracteriza um Município VerdeAzul. Esse resultado foi alcançado pelo município de Ubatuba nos anos de 2010, 2011 e 2012 e pelo município de Caraguatatuba em 2013. Ilhabela não atingiu marcas superiores a 60 pontos e São Sebastião alcançou 75 pontos apenas em 2011. Como a avaliação do programa engloba uma grande gama de critérios ambientais, é interessante observar a curva crescente de Caraguatatuba ao longo dos anos. Houve uma pequena queda de 2010 para 2011, mas a tendência tem sido de crescimento chegando ao patamar de classificado com 86,5 pontos em 2013.

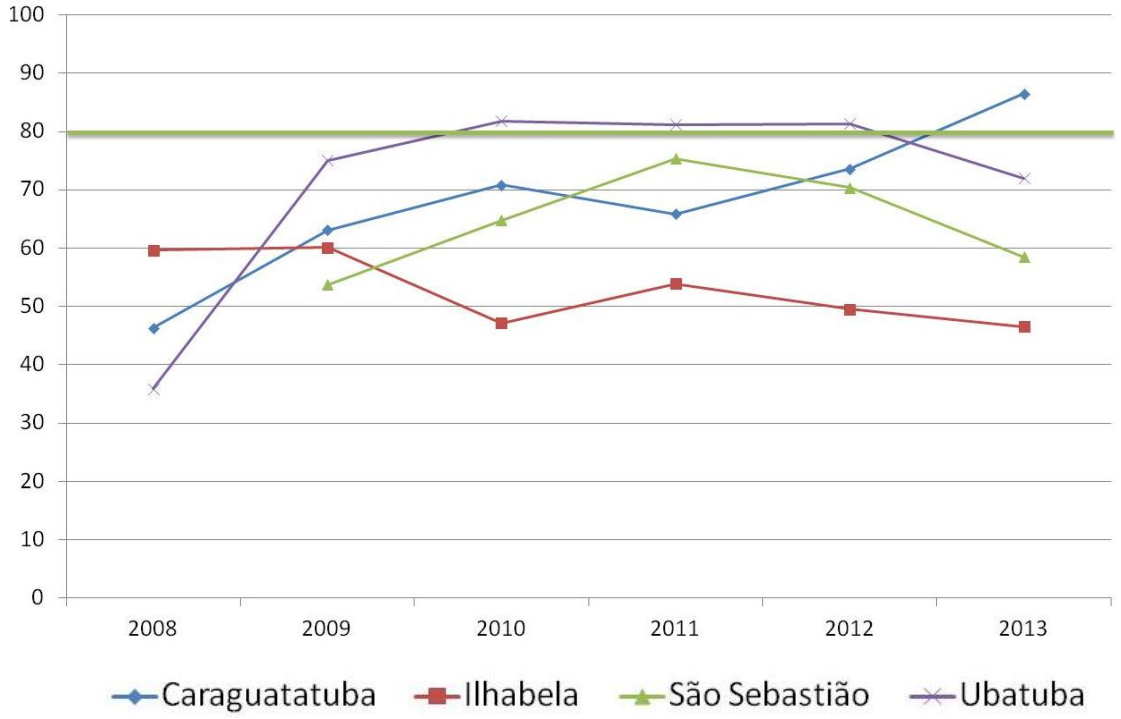


Figura 15 – Classificação dos municípios do Litoral Norte de São Paulo no programa Município VerdeAzul de 2008 a 2013

Fonte: Elaborado a partir de dados do Programa Município VerdeAzul (SÃO PAULO, 2013)

Analisando mais especificamente a questão dos resíduos sólidos nos municípios do Litoral Norte, é preciso entrar em detalhes nos passos apresentados na Figura 7 para identificar se a visão ampliada do consumo realmente acontece ou se há um encaminhamento maior para a disposição final, qualquer que seja essa. Esse detalhamento pode ser representado regionalmente, mas como objeto de estudo é apresentado nesse trabalho com as informações de cada município em forma de fluxo de escoamento, destinação e disposição final. Essa proposta visa retratar a particularidade do tema na região, que apesar de ter características muito similares ainda trata a questão dos resíduos sólidos de forma isolada com dificuldades para implantação de soluções consorciadas.

A primeira observação do ponto de vista geral é a existência ou não de sistemas de coleta de lixo municipais. A Figura 16 apresenta graficamente a distribuição de áreas atendidas com coleta de resíduos sólidos nos municípios do Litoral Norte. Com exceção de Ilhabela, a maior parte dos demais municípios conta com mais de 80% de taxa de coleta de resíduos sólidos, com algumas áreas de Caraguatatuba e poucas em Ubatuba em que a taxa

de coleta de resíduos é menor que 25%. No caso de Ilhabela, apenas a região mais próxima ao canal de São Sebastião, que coincide com a área mais povoada, tem o atendimento de coleta de resíduos acima de 80%. Interessante observar o destaque para as áreas de unidade de conservação com proteção integral (linha verde da Figura 16) que representam grande extensão territorial desses municípios. No caso de Ilhabela, a região que possui coleta de resíduos menor que 25% está dentro da área de conservação.

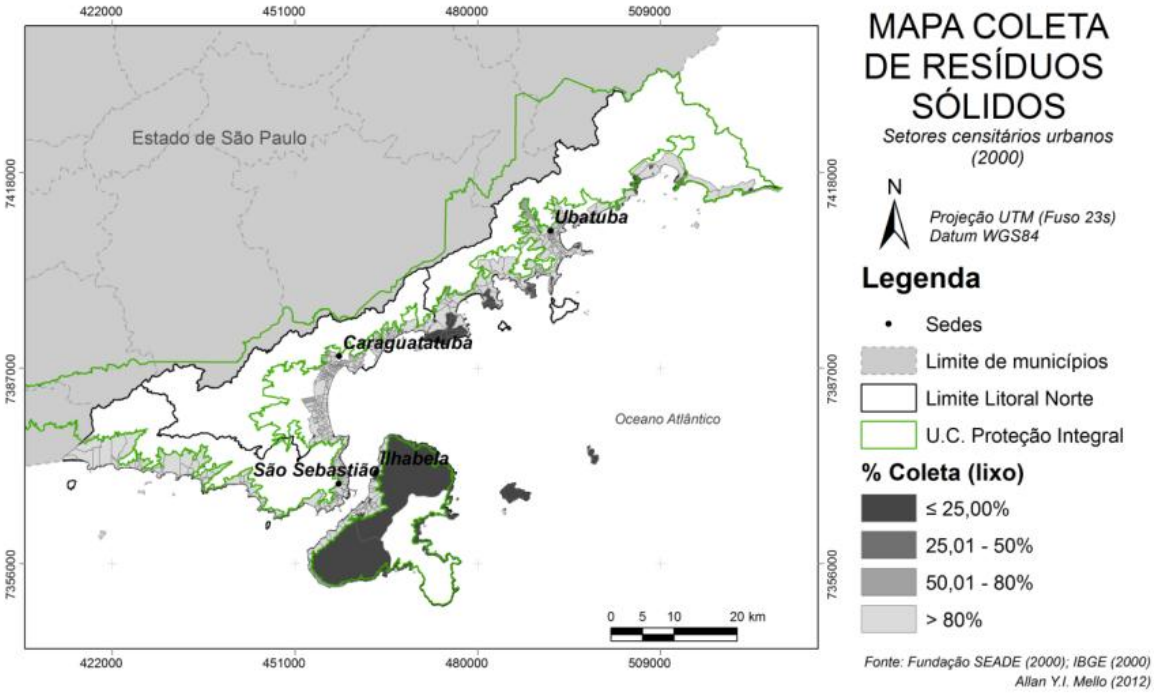


Figura 16 – Mapa coleta de resíduos sólidos – Litoral Norte
Fonte: Preparado por Allan Y.J. Mello

Uma vez identificada a questão da coleta dos resíduos, é preciso identificar a disposição final desses resíduos. Segundo o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares da CETESB (2012), o Litoral Norte foi responsável pela geração de 111,5 toneladas diárias de resíduos sólidos urbanos cuja destinação final foi classificada como adequada para todos os municípios. O interessante é que todos os municípios possuíam Termo de Ajustamento de Conduta - TAC para a questão dos resíduos sólidos e a destinação final era feita em aterros sanitários particulares localizados fora do Litoral

Norte. Os municípios de Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba encaminhavam seus resíduos para um aterro sanitário particular em Tremembé, que tem o seu Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR[9]) 10,0, nota máxima dentro da classificação da agência ambiental. O aterro sanitário particular de Santa Izabel recebia os resíduos do município de Caraguatatuba e tinha nota 8,5 (CETESB, 2012). Ambos os aterros, segundo a CETESB (2008), possuíam licença de instalação e de operação.

Observando-se a série histórica iniciada em 1997 (CETESB, 2011) apresentada na Figura 17, é possível notar que as notas do IQR dos municípios analisados eram muito baixas inicialmente e aumentaram bruscamente de um ano para o outro, o que deve coincidir com a mudança da disposição final em um aterro municipal para um aterro sanitário particular em outro município. O IQR de Caraguatatuba iniciou-se em 5,4 em 1997, chegando a 2,5 nos anos de 2005 e 2006 e aumentando para 9,7 em 2007 e baixando para 8,0 nos anos de 2008 e 2009 e depois atingindo 9,0 em 2010 e 8,5 em 2011. Já Ilhabela teve sua classificação inicial em 6,3 chegando ao nível mais baixo de 3,7 em 2003 e depois alterando para 10,0 a partir de 2005. São Sebastião, por sua vez, teve seu IQR iniciado em 4,0 mantendo essa média com pequenas melhorias nos anos seguintes e chegando a 10,0 a partir de 2005, como Ilhabela. Ubatuba, o segundo município em quantidade de geração de resíduos sólidos na região, iniciou seu IQR com 5,1 em 1997, no ano de 2007 chegou ao nível de 3,3 e somente a partir de 2008 passa a 10,0. Nenhum dos municípios apresentou no período de estudo avaliação de Índice de Qualidade de Usinas de Compostagem (IQC), que é o tratamento para os resíduos sólidos orgânicos, pois nenhum desses municípios aplicava esse tipo de tratamento aos resíduos coletados. Apenas Ilhabela e São Sebastião alteraram a sua disposição final antes da Lei Estadual nº 12.300/2006 que diz respeito à Política Estadual de Resíduos Sólidos em São Paulo.

[9] IQR – Índice de qualidade de aterro sanitário desenvolvido e usado pela CETESB para avaliação da qualidade da disposição final de resíduos sólidos domiciliares no estado de São Paulo. Avalia características do local, infraestrutura implantada e condições operacionais que podem somar um total de 130 pontos. Esse total é dividido por 13 para que se chegue ao resultado do IQR em uma escala de 0,0 a 10,0. Valores de IQR abaixo de 6,0 classificam o aterro sanitário como condições inadequadas, entre 6,1 e 8,0 são os aterros de condições controladas e os que possuem avaliação entre 8,1 e 10,0 são classificados como condições adequadas (CETESB, 2009). Em 2011, a CETESB apresentou uma nova planilha para avaliação dos aterros com inclusão de existência de monitoramento geotécnico e de queima de resíduos a céu aberto. Os valores de avaliação continuam em uma escala de 0,0 a 10,0 (CETESB, 2012).

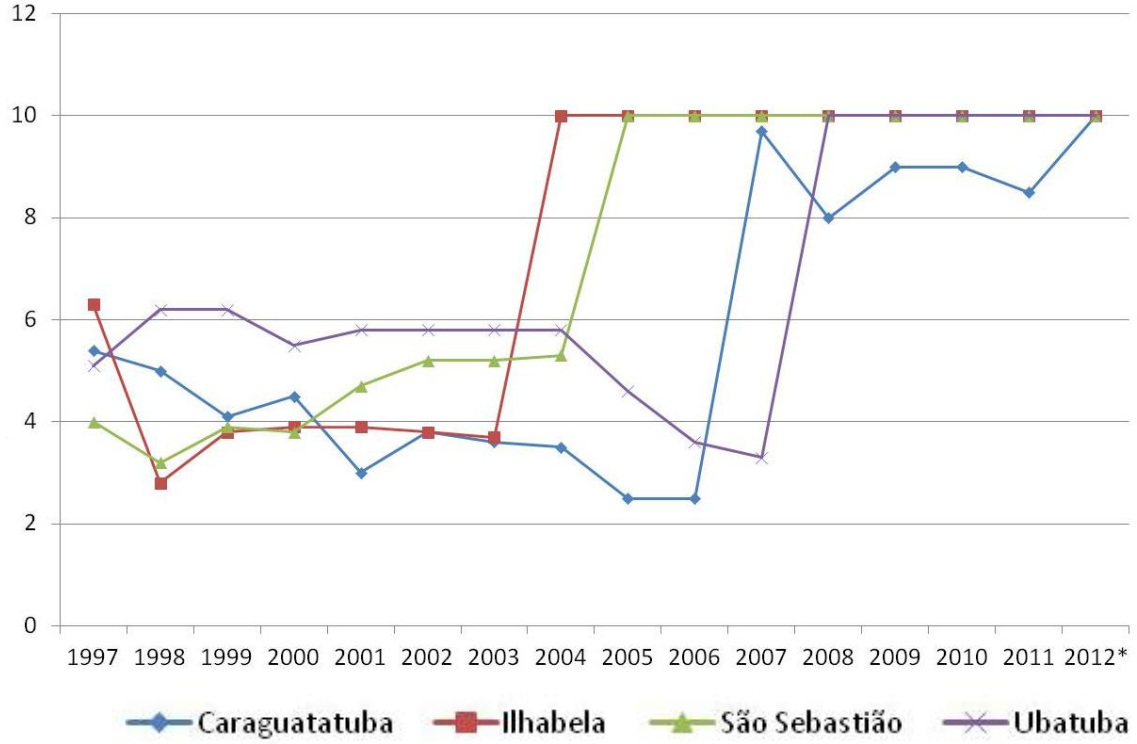


Figura 17 – Sequência histórica do IQR – Índice de Qualidade de Aterros Sanitários - dos municípios do Litoral Norte

Fonte: Elaborado pela autora
Dados do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos (CETESB, 2003, 2011, 2012)
*Dados de 2012 de acordo com novo método de avaliação (CETESB, 2012)

A Figura 18 apresenta a localização dos aterros sanitários de Tremembé, SP e Santa Isabel, SP com marcadores em laranja e centros administrativos dos municípios do Litoral Norte com marcadores em azul claro. A distância entre os resíduos e a sua disposição final é de 128 km entre Caraguatatuba, SP e Santa Isabel, SP; 183 km no caso de Ubatuba, SP até Tremembé, SP, pois é preciso que o transporte seja feito pela Rodovia dos Tamoios, e de cerca de 160 km entre São Sebastião e Ilhabela até Tremembé, sendo que em Ilhabela é preciso considerar ainda o deslocamento em balsa para atravessar o canal de São Sebastião até o continente.

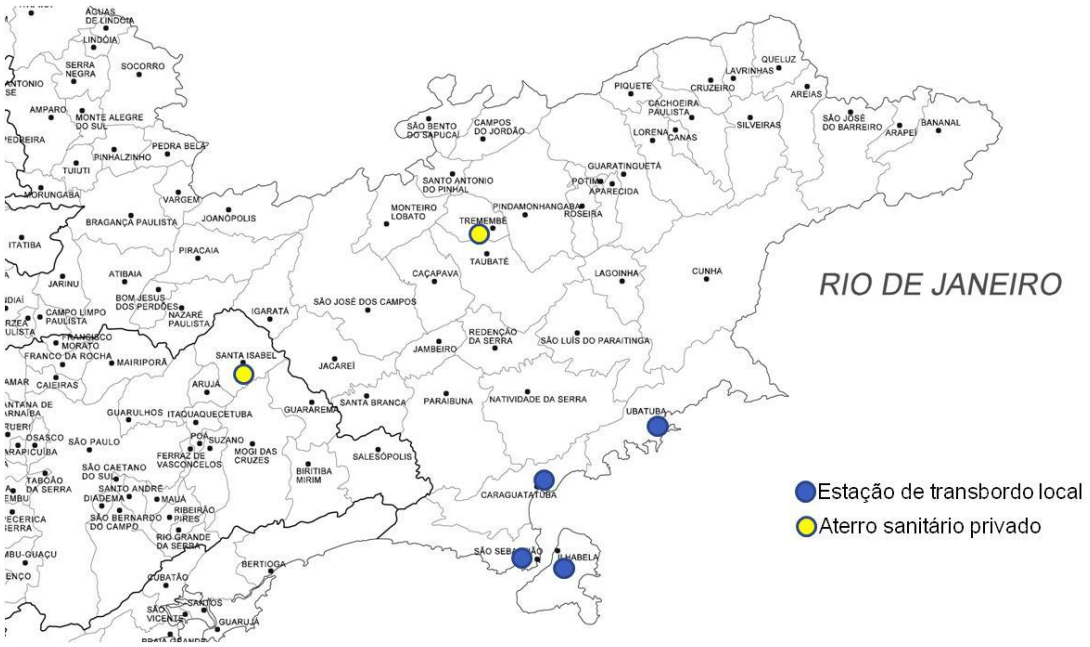


Figura 18 – Localização dos aterros sanitários que atendem o Litoral Norte

Fonte: Elaborado pela autora, 2012

Diante desse cenário de exportação de resíduos sólidos, a região tem sido objeto de estudo para diversas possibilidades de disposição final para os resíduos sólidos urbanos como instalação de aterros sanitários em locais próximos ou até mesmo em algum município da região (BARBOSA, 2011; PLANSAN 123, 2011a; PLANSAN 123, 2011b; PLANSAN 123, 2011c; PLANSAN 123, 2010) e estudos para outras tecnologias como instalação de unidades de compostagem e unidades de valorização energética (PLANSAN 123, 2011a; PLANSAN 123, 2011b; PLANSAN 123, 2011c; PLANSAN 123, 2010).

Em 2009 foi celebrado um contrato entre a então Secretaria de Estado de Saneamento e Energia – SSE, atual Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos de São Paulo e o Consórcio PlanSan 123, formado pelas empresas ETEP, JNS e HAGAPLAN para elaboração de planos integrados regionais de saneamento básico e atividades de apoio à elaboração de planos integrados municipais de saneamento básico para as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHIS da Serra da Mantiqueira, Paraíba do Sul e Litoral Norte (PLANSAN 123, 2010). De acordo com a Lei nº 11.445/07, o saneamento básico engloba os serviços relativos ao abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas

pluviais urbanas; por isso esses planos incluem também em suas propostas análises das possibilidades de disposição final dos resíduos sólidos.

As propostas de planos integrados, fruto desse contrato, apresentaram cenários municipal e regional como alternativa para a disposição final dos resíduos sólidos citando inclusive outros estudos em andamento para a região. Umas das alternativas citadas é a instalação de um aterro sanitário em Caraguatatuba cujo processo na época de elaboração do estudo da proposta da PlanSan 123 encontrava-se com seu estudo de impacto ambiental em análise pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (PLANSAN 123, 2011c). Outra proposta não tão convencional seria a implantação de uma unidade de valorização energética - UVE, que receberia todos os tipos de resíduos. A fração orgânica seria encaminhada para compostagem; os recicláveis, para o mercado reciclador e apenas os resíduos remanescentes, segundo a proposta, seriam destinados para tratamento térmico com recuperação energética por meio do uso da tecnologia de *mass burning*. As escórias e cinzas desse processo seriam destinadas a aterros sanitários. A unidade seria localizada entre os municípios de São Sebastião e Caraguatatuba com uma unidade de transbordo em Ubatuba (PLANSAN 123, 2011c).

Essa proposta de plano integrado cita também outros estudos já em andamento para a região como o da Central de Tratamento de Resíduos (CTR) elaborado pela Empresa Metropolitana de Água e Energia – EMAE que também teria a capacidade de receber todos os resíduos para diferentes encaminhamentos como a UVE, mas com sua localização provavelmente na Baixada Santista para ser ainda mais abrangente. O Litoral Norte seria incluído com uma unidade de transbordo para que os resíduos fossem depois transportados em barcaças até o local da CTR. Outro estudo também mencionado na proposta de plano integrado é o processo mecânico-biológico encabeçado pelo Município de São Sebastião que também possibilitaria o recebimento dos resíduos de todo o Litoral Norte para tratamento biológico por decomposição aeróbia da fração orgânica, separação mecânica de resíduos recicláveis e preparação de um combustível derivado de resíduos para posterior comercialização (PLANSAN 123, 2011c).

3.1.1 Caraguatatuba

Caraguatatuba situa-se a 182 km de distância da capital do Estado de São Paulo, é o mais populoso município da região do Litoral Norte com 96.215 habitantes (IBGE, 2010) e uma taxa de urbanização de 96,11% segundo dados da prefeitura (CARAGUATATUBA, 2009) em um território de 483,95 km² (IBGE, 2010).

O produto interno bruto (PIB) per capita do município está em R$9.480,00, sendo o valor adicionado bruto mais representativo da área de serviços em R$649.833,00 ao passo que o da agropecuária fica em torno de R$5.484,00, o da indústria em R$113.783,00 e a contribuição dos impostos sobre produtos líquidos de subsídios em R$ 72.876,00 (IBGE, 2010). Esses números reforçam sua característica principal fortemente voltada para a área de serviços e muito pouco industrial ou agropecuária. O índice de incidência da pobreza segundo o IBGE fica em 24,46% (IBGE, 2010).

A Tabela 2 apresenta a consolidação das entrevistas feitas na região de Caraguatatuba com o objetivo de caracterizar o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos municipais.

Tabela 2 – Entrevistas e visitas a campo no município de Caraguatatuba, SP

DATA	ENTIDADE/ FONTE	RESULTADO
Julho/ 2009	Secretaria de Meio Ambiente / Secretário	Informações sobre a questão dos resíduos sólidos no município. Histórico sobre as ações já realizadas para implantação de coleta seletiva. Identificação de outros atores importantes ao tema na região.
Julho/ 2009	Diretoria de Limpeza Urbana / Diretor	Informações sobre a coleta de resíduos sólidos no município com levantamento dos dados de coleta, atividades de transbordo e envio para aterro sanitário.
Julho/ 2009	Cooperativa de triagem de materiais recicláveis / voluntário	Informações sobre o histórico da cooperativa de catadores de materiais recicláveis, fragilidades do grupo e do sistema, necessidade de discussões do tema no município.

Julho/ 2009	Cooperativa de triagem de materiais recicláveis / cooperado	Informações sobre o trabalho na cooperativa e fragilidade da mesma na época da visita (apenas cinco pessoas trabalhando).
Julho/ 2009	Comércio de materiais recicláveis A / funcionário	Informações sobre o trabalho no comércio – compra e recebimento de materiais recicláveis com foco em material plástico
Julho/ 2009	Comércio de materiais recicláveis A / gerente-proprietário	Informações sobre a comercialização de materiais recicláveis na região – compras no Litoral Norte e venda para outros comércios em São José dos Campos.
Dezembro/ 2012	Projeto Recicla Caraguá / representante responsável	Entendimento da parceria ONG Maranata Ecologia e Prefeitura para execução do projeto Recicla Caraguá na antiga área da Cooperativa da cidade. Mapeamento da estrutura de coleta seletiva feita nos bairros para entrega ao projeto. Entendimento dos principais compradores de materiais recicláveis para estabelecimento do escoamento de venda.
Dezembro/ 2012	Entidades compradoras de materiais recicláveis fora do Litoral Norte	Contato com as fontes indicadas no Projeto Recicla Caraguá como compradores de materiais recicláveis para sua localização e mapeamento.

Em 2009, foi feita a primeira visita de campo ao município de Caraguatatuba a partir da qual foi possível montar um diagrama de fluxo sobre o encaminhamento dos resíduos sólidos apresentado na Figura 19. Esse cenário foi possível de ser montado graças à visita local e ao contato com o então Secretário de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca, com o Diretor da Limpeza Urbana da Secretaria de Serviços Públicos, em visitas à então cooperativa de catadores e dois comércios de resíduos recicláveis.

A Figura 19 mostra esquematicamente que, na época da visita, o principal encaminhamento para os resíduos sólidos urbanos era a coleta comum, realizada por uma empresa contratada pela prefeitura com destino inicial para a estação de transbordo para

posterior encaminhamento para aterro sanitário privado localizado no município de Santa Izabel, SP.

Segundo apresentado pelo Secretário de Meio Ambiente o assunto resíduos sólidos no município de Caraguatatuba em junho de 2009 era caótico. O aterro local havia sido interditado em 2007 e a prefeitura então assumira um TAC com três ações para fechamento do lixão, além de cobranças extrajudiciais da CETESB para resolver o problema da destinação dos resíduos sólidos. Situação que condiz com o histórico do IQR do município que a partir de 2007 passa para avaliação de adequado. O IQR do município em 2008 caiu para a classificação de controlado, devido à qualidade do aterro em que os resíduos eram depositados, voltando ao patamar de adequado no levantamento de 2011 (CETESB, 2012).

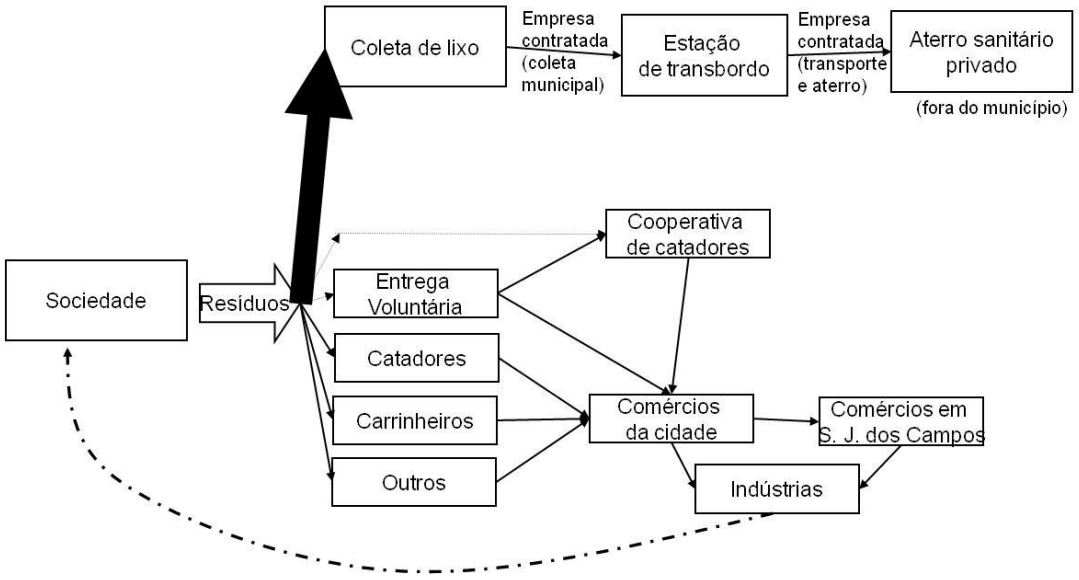


Figura 19 – Encaminhamento dos resíduos sólidos em Caraguatatuba, SP
Fonte: Elaborado pela autora a partir do trabalho de campo (jul, 2009)

Caraguatatuba, segundo o Secretário de Meio Ambiente em julho de 2009, contava com algumas iniciativas de recebimento de materiais recicláveis, sendo alguns comércios não identificados pela secretaria e uma iniciativa com uma cooperativa de catadores que começou em 1998, mas estava com o processo muito desestruturado no momento dessa visita. O projeto de coleta seletiva havia sido iniciado com a intervenção de

uma entidade religiosa, mas já não contava com esse apoio em 2009. No período da visita os gastos com a manutenção da cooperativa de materiais recicláveis tais como água, luz, aluguel da área, caminhão e cesta básica para os cooperados eram pagos pela prefeitura; mas isso não representava um programa municipal de coleta seletiva. Essa iniciativa mais abrangente chegou a acontecer em 1998, mas perdeu força e em 2009 não era possível identificar um programa oficial, apesar de ser uma das indicações do zoneamento ecológico-econômico proposto para as áreas urbanas do município.

Em julho de 2009, o município estava analisando as possibilidades a respeito do destino dos resíduos sólidos gerados pela população e as alternativas estavam entre continuar o trabalho de transbordo para aterros particulares fora do município; implantar um aterro sanitário em área do próprio município, pois já havia uma empresa interessada ou partir para um trabalho de implantação de uma usina de valorização dos resíduos com possibilidades de investimento por parte do Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente, ou iniciativa privada ou financiamento do banco alemão KfW (Kreditanstalt für Wiederaufbau). Uma unidade de valorização energética não era considerada pelo município como uma alternativa local, mas poderia vir a ser uma possibilidade no futuro em uma ação mais regional para todos os municípios do Litoral Norte, na opinião do então Secretário de Meio Ambiente.

A Figura 20 apresenta as estimativas de volumes coletados em cada uma das frentes que trabalham com resíduos sólidos no município em julho de 2009. Os volumes da coleta de lixo eram acompanhados pela Secretaria de Serviços Públicos e foram informados quando da primeira visita na região e os da cooperativa e dos comércios foram informados pelos representantes de cada um dos estabelecimentos visitados.

Segundo o Diretor da Limpeza Urbana, 97% do município eram atendidos pelo sistema de coleta de lixo a um custo de R$ 80,00 por tonelada (julho, 2009) ocorrendo diariamente no centro da cidade e nos bairros em dias alternados. O custo do transbordo era da ordem de R$ 120,00 por tonelada. Em junho de 2009, o valor total pago para a empresa responsável para o transbordo e destinação em aterro sanitário ficou em R$ 367.800,10 e a coleta foi na ordem de R$ 249.356,00, contribuindo para um total nesse único mês de R$ 617.656,10 com a coleta e destinação final adequada para os resíduos de Caraguatatuba.

Fazendo-se uma projeção anualizada desse valor, o município teria um gasto anual estimado da ordem R$ 7.450.000,00, sem contar o aumento na geração de resíduos que acontece nos períodos de temporada que contribui para o crescimento desse montante.

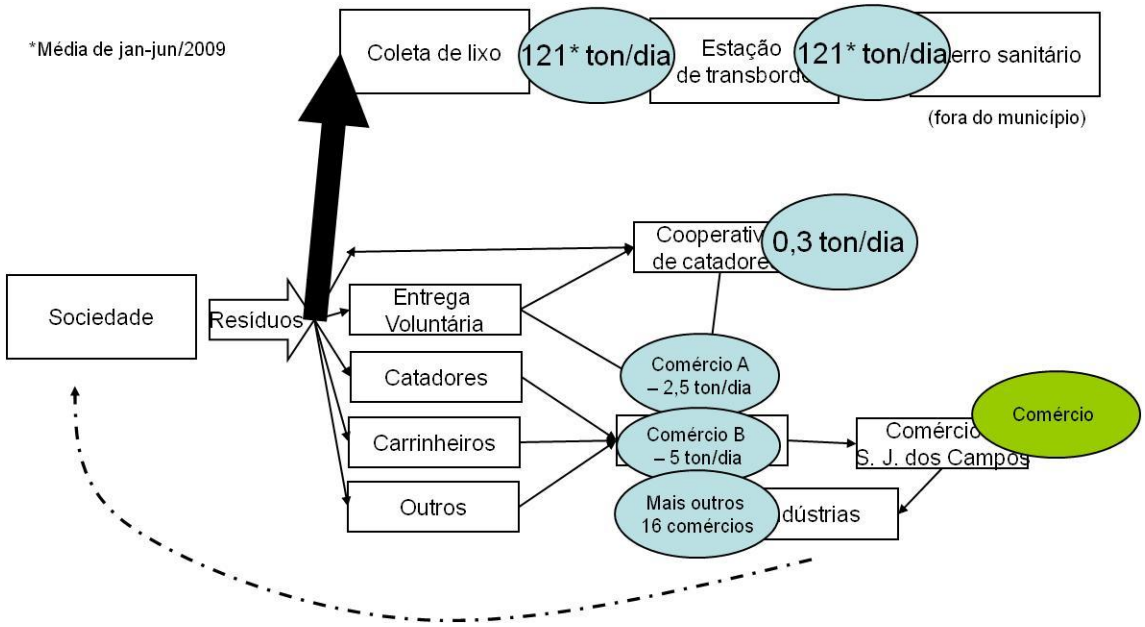


Figura 20 – Volumes e locais de encaminhamento dos resíduos sólidos em Caraguatatuba, SP em julho de 2009

Fonte: Elaborado pela autora a partir do trabalho de campo (julho, 2009)

A cooperativa que trabalhava com materiais recicláveis em Caraguatatuba, de acordo com o Secretário de Meio Ambiente, era uma iniciativa pequena, mas que não representava um programa de coleta seletiva municipal em julho de 2009. Em 1998 já havia existido uma tentativa nesse sentido e em anos seguintes a cooperativa chegou até a receber equipamentos de uma grande empresa para o seu funcionamento. Em julho de 2009, a cooperativa que chegou a contar com 25 membros, tinha apenas cinco pessoas trabalhando em caráter bem precário, apesar de ter todas as despesas de funcionamento pagas pela prefeitura. O período da visita coincidiu com o período de crise na comercialização de materiais recicláveis, o que desestimulou a participação dos indivíduos na iniciativa. Todo o material recebido na cooperativa era separado em seus diferentes tipos e comercializado com pequenos comércios do próprio município o que não contribuía para um valor muito representativo pago pelos materiais. A Figura 21 mostra o estado de abandono em que se

encontrava a cooperativa no momento da visita de campo (julho, 2009), pois havia pouco material para ser separado e muito pouco pronto para ser comercializado. Os equipamentos, como a prensa e a balança, estavam desligados no momento da visita.

Figura 21 – Instalação da cooperativa em Caraguatatuba, SP
Fonte: A autora (jul, 2009)

Uma parte dos resíduos sólidos urbanos gerados no município era destinada para os comércios locais que trabalhavam com materiais recicláveis. Em visitas a duas dessas entidades, foi informado que existiam em torno de 18 locais que trabalhavam com alguma forma de comércio de materiais recicláveis, mas muitos de maneira informal sendo que a Secretaria de Meio Ambiente soube mencionar a existência de apenas dois ou três comércios nesse sentido. A primeira iniciativa visitada em julho de 2009 existia há 12 anos e tinha cerca de oito funcionários. Esse comércio recebia materiais de toda a região e tinha como preferência as garrafas plásticas do tipo PET, então comercializadas com indústria em Jundiaí, SP. O responsável pelo empreendimento comentou da precariedade da preocupação com os resíduos sólidos no município.

A outra entidade apresentava-se um pouco mais estruturada e tinha o seu foco em papelão e plástico em geral retirando os materiais principalmente em supermercados.

Essa entidade já havia tido um contato com a cooperativa do município há uns quatro anos, mas em julho de 2009 não faziam mais negócios com eles diretamente. Seus materiais eram comercializados principalmente com indústrias situadas na região do Vale do Paraíba. O comentário do responsável pelo estabelecimento foi sobre a dificuldade que a região tinha em lidar com os resíduos sólidos no período de temporada, em que há um grande aumento de quantidade.

As informações levantadas durante a pesquisa de campo ilustram que o município de Caraguatatuba ainda encontrava-se em uma fase de preocupação apenas com a destinação final dos resíduos sólidos encaminhados para um aterro sanitário; mas que até há pouco tempo eram encaminhados para o lixão local. Ainda não existiam programas expressivos para separação dos resíduos sólidos conforme a sua classificação e também não foram identificados, nesse primeiro momento, atividades para o envolvimento da comunidade na questão dos resíduos sólidos.

Em nova visita ao município de Caraguatatuba em dezembro de 2012, observou-se um novo programa municipal de coleta seletiva, chamado de Recicla Caraguá, em parceria com uma organização não-governamental que assumiu a área em que operava a antiga cooperativa, conforme registro da Figura 22. O projeto foi implantado no local em parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente durante o ano de 2011 e durante o ano de 2012 tinha seu contrato renovado trimestralmente. Convênio esse autorizado pela lei municipal nº 1.894 de 02 de dezembro de 2010 (CARAGUATATUBA, 2010).

Nessa nova estrutura em operação, a prefeitura cedia um caminhão para fazer a coleta seletiva diariamente cobrindo 28 bairros na segunda-feira, oito na terça-feira, seis na quarta-feira, sete na quinta-feira, 10 na sexta-feira e seis no sábado e os materiais recicláveis eram levados para o centro de triagem operado por 13 participantes do programa trabalhando com carteira assinada como funcionários do projeto Recicla Caraguá. O projeto, considerado em 2011 e 2012 como uma iniciativa do município como programa de coleta seletiva, foi responsável pela destinação de 244 toneladas de materiais para reciclagem em 2011 e 186 toneladas de janeiro a agosto de 2012. Os números iniciais mostram que a iniciativa é bem interessante, mas ainda incipiente visto que a quantidade

coletada e triada no programa corresponderia a apenas 0,5% dos resíduos sólidos urbanos gerados no município.

Figura 22 – Instalação do projeto Recicla Caraguá (antiga área da cooperativa) – Caraguatatuba, SP

Fonte: A autora (dezembro, 2012)

A Figura 23 traz a localização do centro de triagem de resíduos sólidos de Caraguatatuba e seus compradores de materiais recicláveis. É interessante observar que, com exceção das sucatas metálicas, os demais materiais são vendidos para comércios fora do Litoral Norte.

Analisando o encaminhamento dos resíduos sólidos urbanos coletados no programa oficial de coleta seletiva, constatou-se que o programa Recicla Caraguá era o início de um novo processo. Em entrevista com a responsável pelo local em dezembro de 2012, foi informado que os materiais tríados eram encaminhados para diferentes locais conforme o tipo de material. Assim as garrafas plásticas do tipo PET eram vendidas para o representante de uma empresa localizada em Lorena que fornecia material para uma indústria recicladora de garrafas PET no mesmo município. Os materiais celulósicos, como papelão, papel branco e embalagens do tipo longa-vida eram retirados por um comércio em Guarulhos, SP. Da sua unidade em Guarulhos, SP o papel e papelão eram encaminhados a

uma empresa recicladora em Santa Rosa do Viterbo, SP. O vidro e os plásticos, por sua vez, eram vendidos a comércios locais menores registrados no projeto apenas pelo nome de seus compradores.

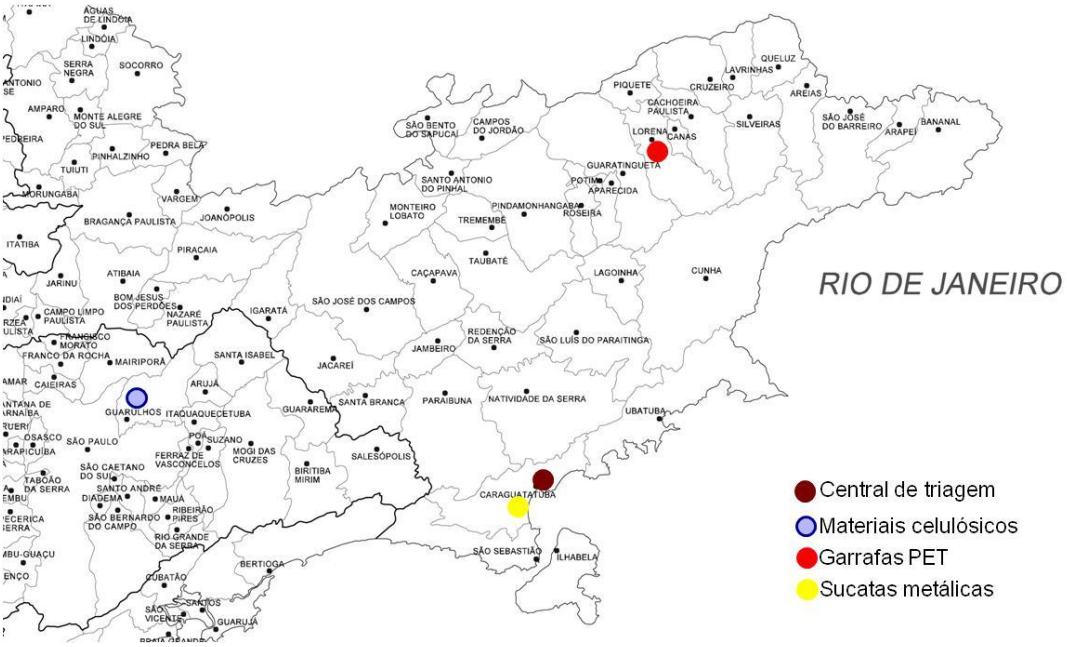


Figura 23 – Localização do centro de triagem de Caraguatatuba e dos principais compradores dos materiais recicláveis triados

Fonte: Elaborado pela autora a partir de visitas de campo (dezembro, 2012)

3.1.2 São Sebastião

São Sebastião conta com uma população de 73.631 habitantes (IBGE, 2010) em uma área de 403,34 km² (IBGE, 2010).

O produto interno bruto (PIB) per capita do município está em R$63.844,00, sendo o valor adicionado bruto mais representativo o da área de serviços que está em R$2.400.871,00, seguido dos impostos sobre produtos líquidos de subsídios em R$1.717.183,00, ao passo que o da agropecuária fica em torno de R$9.147,00 e o da indústria em R$172.553,00 (IBGE, 2010). Esses números reforçam sua característica principal, como em todo o litoral, fortemente voltada para a área de serviços e muito pouco industrial ou agropecuária. O índice de incidência da pobreza segundo o IBGE fica em 21,58% (IBGE, 2010). É interessante observar que o PIB per capita de São Sebastião é aproximadamente sete vezes o de Caraguatatuba mostrando a grande diferença do ponto de vista econômico entre os municípios apesar de estarem na mesma região geográfica.

A Tabela 3 apresenta a consolidação das entrevistas e visitas feitas em São Sebastião para caracterizar o seu sistema de gerenciamento de resíduos sólidos municipais.

Tabela 3 - Entrevistas e visitas a campo no município de São Sebastião, SP

DATA	ENTIDADE/FONTE	RESULTADO
Julho/ 2009	Divisão de Resíduos Sólidos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente / responsável pela gestão de resíduos	Histórico da questão de resíduos sólidos no município, dados sobre o programa e identificação dos responsáveis pelas diferentes atividades como coleta, transbordo e envio a aterro sanitário. Identificação da relação prefeitura e cooperativa de catadores de materiais recicláveis e próximas discussões a respeito do tema na região.
Julho/ 2009	Divisão de Resíduos Sólidos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente / responsável pela educação ambiental	
Julho/ 2009	Cooperativa de catadores de materiais recicláveis / cooperada	Entendimento do trabalho dentro da cooperativa.
Julho/ 2009	Cooperativa de catadores de materiais recicláveis / responsável pelo empreendimento	Entendimento sobre o trabalho da cooperativa dentro da gestão de resíduos sólidos do município. Constatação da precariedade das instalações e pouca parceria, além do recebimento dos materiais recicláveis.
Dezembro/ 2012	Cooperativa de catadores de materiais recicláveis / responsável pela venda de materiais recicláveis	Conhecimento da nova área de trabalho, atualização sobre a gestão dos resíduos sólidos no município com a inserção da cooperativa e identificação do escoamento dos resíduos sólidos separados pela cooperativa e seus principais compradores.
Dezembro/ 2012	Entidades compradoras de materiais recicláveis fora do Litoral Norte	Contato com as fontes indicadas na Cooperativa de Triagem de Materiais Recicláveis de São Sebastião como compradores de materiais recicláveis para sua localização e mapeamento.

Em entrevista com a Divisão de Resíduos Sólidos da SEMAM – Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São Sebastião em julho de 2009 apurou-se que o município havia iniciado um programa de coleta seletiva em 1989 em um trabalho da

Secretaria de Obras, pois na ocasião não havia uma secretaria de meio ambiente. Essa informação é validada também por algumas publicações que descrevem o programa de São Sebastião em seu início com um foco grande do ponto de vista educacional (PÓLIS, 1998). Ainda segundo a Divisão de Resíduos Sólidos, a coleta seletiva havia começado com um projeto piloto em um bairro com a coleta dos resíduos recicláveis, chamados localmente de sucata, e a triagem sendo feitas por funcionários da prefeitura. Desde 1993 o programa já atingia 100% da cidade. Em 2001 a coleta de resíduos sólidos no município foi terceirizada e entre os anos de 1999 e 2000 foi criada uma associação de catadores de materiais recicláveis em uma ação conjunta da Secretaria da Meio Ambiente, Promoção Social e Secretaria de Educação para formar uma cooperativa com as pessoas mais necessitadas do município.

A Figura 24 mostra o encaminhamento dos resíduos sólidos no município de São Sebastião, SP levantado em visita feita ao município em 2009. O esquema de encaminhamento é muito parecido com o que foi apresentado para o município de Caraguatatuba com diferenças em relação à participação de cada entidade.

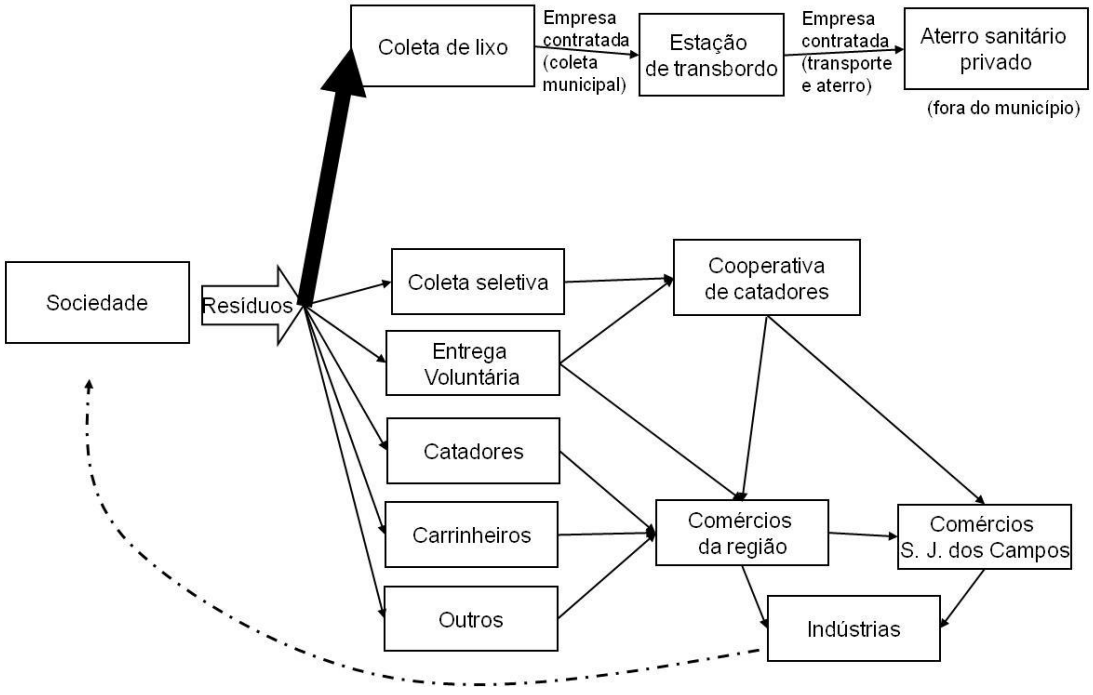


Figura 24 – Encaminhamento dos resíduos sólidos em São Sebastião, SP

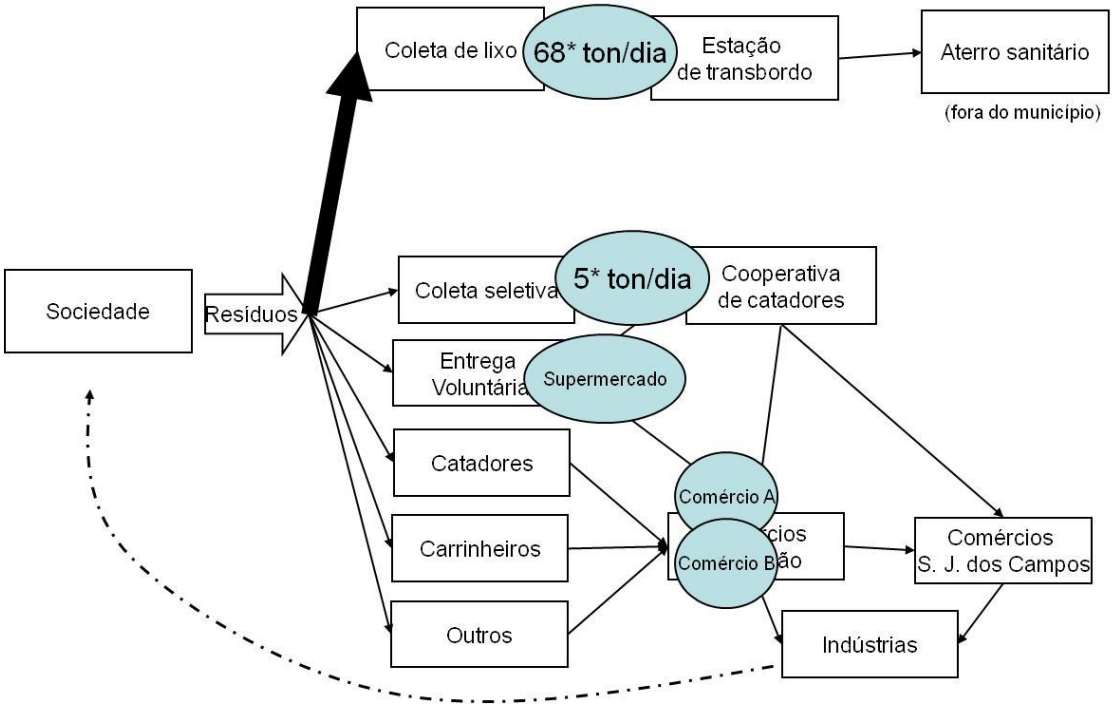
Fonte: Elaborado pela autora a partir do trabalho de campo (jul, 2009)

A coleta de lixo municipal, no período da visita, era de responsabilidade da Secretaria das Administrações Regionais e realizada por uma empresa contratada que havia vencido a licitação ao final de 2008. Os resíduos sólidos comuns eram coletados diariamente e os materiais recicláveis, três vezes por semana em dias alternados. Os resíduos sólidos da coleta comum eram destinados a um aterro sanitário particular em Tremembé, SP e os materiais recicláveis, à cooperativa de triagem de materiais recicláveis do município.

Até 2004, segundo a CETESB (2008) a destinação final dos resíduos sólidos de São Sebastião era considerada inadequada com notas de IQR ao redor de 5 em uma escala de 0 a 10. A partir de 2005 a pontuação de IQR do município passou a 10,0 sendo mantido assim nos anos seguintes. Isso coincide com a informação da Divisão de Resíduos Sólidos de que até 2005 os resíduos sólidos eram encaminhados para o aterro da Baleia, localizado no próprio município de São Sebastião. Ainda segundo a CETESB (2008), o município também possuía um TAC – Termo de Ajustamento de Conduta – para trabalhar a questão dos resíduos sólidos.

Desde 2001 a Prefeitura vinha procurando alternativas para a destinação dos resíduos sólidos. Em 2009 já possuía programas para destinação correta, além dos materiais recicláveis, para óleo de cozinha, resíduos de saúde, pneus, lâmpadas, pilhas e estava em discussão na região o projeto de uma usina térmica para incineração de resíduos com recuperação energética - um projeto de longo prazo com discussões que deveriam envolver toda a comunidade e a região.

A Figura 25 apresenta os volumes de resíduos sólidos informados pela Divisão de Resíduos Sólidos que mostram que a quantidade de sucata ainda era pequena, cerca de 10% dos resíduos gerados diariamente que estavam em torno de 65 toneladas, apesar de o programa de separação de resíduos já existir há mais de duas décadas. Segundo a secretaria, o grande entrave para o programa era a falta de conscientização da comunidade, apesar das atividades de educação ambiental nas escolas, comunidade, ONGs e também a resistência na participação do programa, principalmente em regiões de baixa renda.



*Informado pela SEMAM – Divisão de Resíduos Sólidos

Figura 25 – Quantidades estimadas e locais de encaminhamento dos resíduos sólidos em São Sebastião, SP

Fonte: Elaborado pela autora a partir do trabalho de campo (jul, 2009)

Todo o material reciclável, em julho de 2009, era destinado à cooperativa que, na época, possuía dois espaços no município, um no centro com 17 cooperados e outro em Cambury com 10 cooperados. O projeto era apoiado pela prefeitura, mas trabalhava de forma independente. Na ocasião da visita o espaço original da cooperativa havia sido destelhado e eles estavam instalados a céu aberto no pátio da empresa responsável pela coleta de lixo no município. Os materiais recicláveis eram despejados no pátio e a triagem era feita manualmente por cada um dos cooperados individualmente a partir dos resíduos depositados diretamente no chão, como apresentado nas Figuras 26 A e B.

(A) (B)

Figura 26 A e B – Instalação provisória cooperativa de triagem de materiais recicláveis de São Sebastião, SP

Fonte: A autora (jul, 2009)

É possível observar a precariedade das instalações quando da visita de campo em julho de 2009 e a quantidade de materiais presentes na área. Após a triagem, o material era enfardado nas duas prensas e preparado para encaminhamento à comercialização.

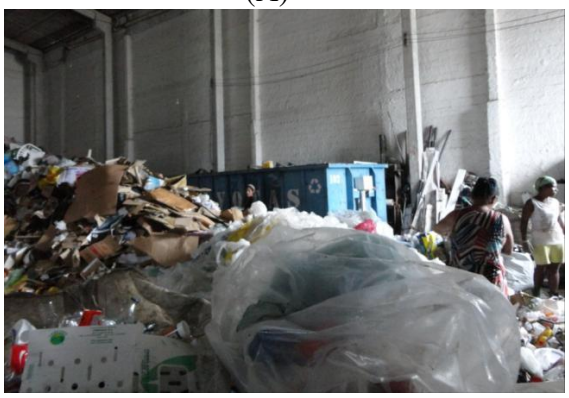
Em visita à Cooperativa de triagem de materiais recicláveis de São Sebastião em dezembro de 2012 constatou-se que o programa de coleta seletiva no município continuava nos mesmos moldes da situação encontrada em julho de 2009. A diferença principal estava nas instalações da Cooperativa, que em 2009 era formada por dois núcleos, mas em 2012 apenas o núcleo central estava em funcionamento. A Cooperativa havia retornado para o prédio antigo já coberto, não necessitando mais usar as instalações da empresa responsável pela coleta de lixo. O prédio, que tinha despesas de aluguel, água e luz pagos pela prefeitura, havia sido todo reformado e possuía apenas uma entrada e saída, o que dificultava o trabalho da cooperativa visto que não permitia o fluxo dos materiais dentro do próprio galpão.

O material da coleta seletiva era recolhido pela prefeitura e colocado no galpão para triagem que ainda acontecia de forma bem precária, sem uma mesa ou esteira, sendo o material triado manualmente no chão como observado na Figura 27 A. Após a triagem, os materiais separados por tipo eram enfardados em uma das duas prensas do local em destaque na Figura 27 B e os fardos, comercializados com diferentes entidades da própria região conforme indicado pela representante da cooperativa responsável por essa atividade. Durante a entrevista, a representante comentou que não possuíam espaço para

armazenamento dos fardos, por isso os materiais eram comercializados quase que semanalmente.

(A)

(B)



(C)

(D)

Figuras 27 A, B, C e D – Galpão da cooperativa de triagem de materiais recicláveis de São Sebastião, SP

Fonte: A autora (dezembro, 2012)

A Cooperativa de São Sebastião apresentava os controles de venda de materiais feitos por uma das cooperadas que informou que em outubro de 2012 foram vendidos 74.753kg de materiais e em novembro, 83.479kg. Essas quantidades são menores que as recebidas pelo programa de coleta seletiva pela dificuldade de triagem dos materiais e também pelos rejeitos que não conseguiam ser comercializados por falta de compradores para os materiais. Segundo a representante da cooperativa, os materiais vendidos nesses meses foram papelão, responsável por 59% em peso das vendas em outubro e 61,6% em

novembro; sucata ferrosa – 14% em outubro e 11% em novembro; vidro com 14% nos dois meses; filme plástico misto (saco plástico) – 4,7% em outubro e 6,2% em novembro; garrafas plásticas do tipo PET com 3,9% e 3,3% respectivamente para outubro e novembro; 2,0% e 1,9% para o polietileno de alta densidade branco e 1,7% e 1,1% para o mesmo material colorido e 0,7% nos dois meses para embalagens do tipo longa-vida.

A Figura 28 apresenta a localização do centro de triagem de materiais recicláveis em São Sebastião e também dos comércios responsáveis por adquirir os materiais triados por essa unidade. Grande parte do material triado no município era comercializada com entidades localizadas no Litoral Norte mesmo, sendo que o vidro e o plástico PET eram encaminhados para comércios em Guarulhos-SP e Lorena-SP, respectivamente.

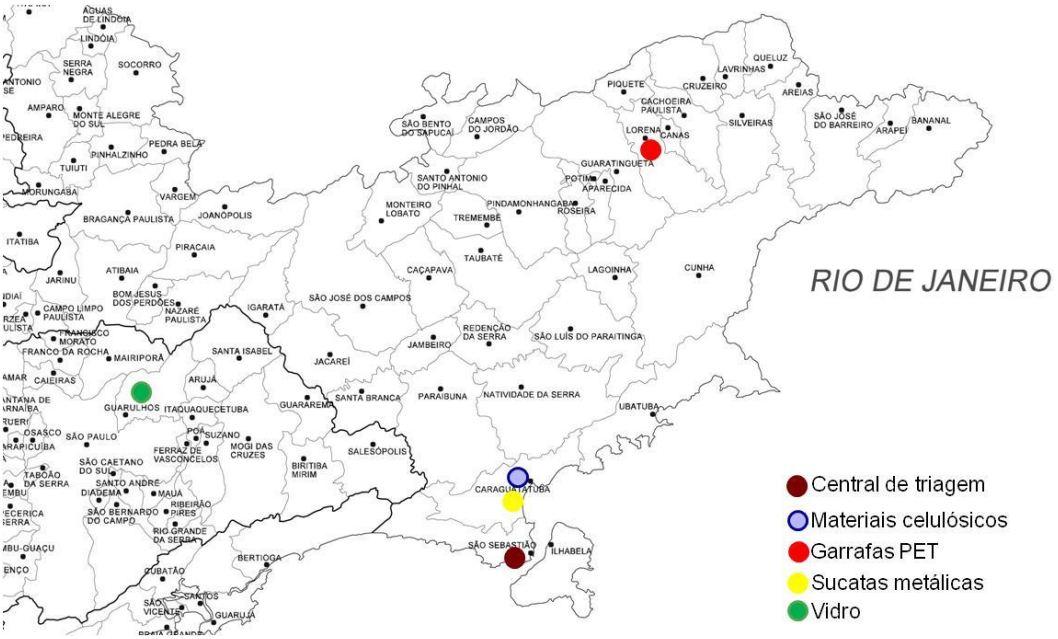


Figura 28 - Localização do centro de triagem de São Sebastião e de seus principais compradores de materiais recicláveis triados

Fonte: Elaborado pela autora a partir de visitas de campo (dezembro, 2012)

As garrafas plásticas do tipo PET eram comercializadas com o mesmo representante da empresa da região de Lorena, SP que comprava da maior parte das

entidades do Litoral Norte. Essa empresa enviava todo o material para a fábrica recicladora de garrafas PET no mesmo município.

O papelão, embalagens do tipo longa-vida e filme plástico eram comercializados com um comércio de materiais recicláveis localizado em Caraguatatuba, SP. Em contato com os representantes desse comércio, os mesmos informaram que o filme plástico era comercializado com um representante local e que o encaminhamento dos materiais celulósicos era feito para uma indústria recicladora de papel localizada em Aparecida do Norte – SP e as embalagens do tipo longa-vida eram enviadas para outro comércio de materiais recicláveis localizado em Jacareí-SP. Esse comércio de recicláveis, por sua vez, encaminhava esse tipo de material para uma indústria recicladora de papel localizada em Piracicaba-SP.

Os outros tipos de plástico eram comercializados com um comprador local que os retirava semanalmente. O vidro, por sua vez, era armazenado em uma caçamba e retirado por um comércio especializado no recebimento e triagem de vidros localizado em Guarulhos, SP que comercializava seus materiais com uma grande indústria vidreira que possui unidades tanto em São Paulo-SP quanto no estado do Rio de Janeiro.

A sucata metálica recebida pelo programa de coleta seletiva de São Sebastião era separada em caçambas de um comércio de metais de Caraguatatuba. A sua caçamba ficava na cooperativa conforme é possível observar nas Figuras 27 C e D. Em contato com os responsáveis por esse depósito, a informação foi de que os materiais adquiridos por eles eram todos destinados a outro comércio da região, que fazia a venda da sucata metálica para empresas siderúrgicas localizadas em Resende ou Barra Mansa, ambas no estado do Rio de Janeiro. As latas de alumínio separadas no centro de triagem eram comercializadas com um pequeno comprador local que as retirava semanalmente também.

3.1.3 Ilhabela

Ilhabela tem uma área geográfica de 348,30 km² com uma população de 26.011 habitantes (IBGE, 2010) sendo o menor município do Litoral Norte.

O produto interno bruto (PIB) per capita do município está em R$10.002,00, sendo o valor adicionado bruto da área de serviços em R$190.576,00 o mais representativo, ao passo que o da agropecuária fica em torno de R$5.394,00, o da indústria em R$26.056,00 e os impostos sobre produtos líquidos de subsídios em R$16.890,00 (IBGE, 2010). Esses números reforçam sua característica principal fortemente voltada para a área de serviços e muito pouco industrial ou agropecuária, devido também a sua estrutura insular. O índice de incidência da pobreza segundo o IBGE fica em 25,36% (IBGE, 2010).

A Tabela 4 apresenta a consolidação das entrevistas e visitas feitas em Ilhabela para caracterizar o seu sistema de gerenciamento de resíduos sólidos municipais.

Tabela 4 – Entrevistas e vistas a campo realizadas em Ilhabela, SP

DATA	ENTIDADE/FONTE	RESULTADO
Julho/ 2009	Área de transbordo de resíduos sólidos (antigo lixão, atual bota-fora) / responsável no local	Acompanhamento do tratamento dos resíduos sólidos no município com identificação das quantidades recebidas na área de transbordo – alta e baixa temporada – e locais de destinação.
Julho/ 2009	Centro de triagem de materiais recicláveis / responsável no local	Entendimento do trabalho do centro de triagem e sua relação dentro do programa de gerenciamento de resíduos sólidos no município.
Dezembro/ 2012	Comércio de materiais recicláveis / responsável	Identificação da área de trabalho – resíduos metálicos e apenas geradores menores na própria cidade. Comercialização e parceria com comércio de Caraguatatuba já identificado na pesquisa.
Dezembro/ 2012	Centro de triagem de materiais recicláveis / responsável no local (diferente de 2009)	Entendimento do processo de triagem, parceria com a prefeitura e identificação dos compradores dos materiais recicláveis separados na entidade.
Dezembro/ 2012	Entidades compradoras de materiais recicláveis localizadas fora do Litoral Norte	Contato com as fontes indicadas no Centro de Triagem de Materiais Recicláveis de Ilhabela como compradores de materiais recicláveis para sua localização e mapeamento.

A partir das informações obtidas na visita de campo em julho de 2009, identificou-se que os resíduos sólidos eram coletados pela prefeitura em um sistema de coleta dos resíduos comuns e outro para os recicláveis. A Figura 29 apresenta o encaminhamento dado aos resíduos sólidos em Ilhabela, SP de forma esquemática. Observa-se que esse esquema é um pouco mais simplificado que o apresentado para Caraguatatuba e São Sebastião, pois os sistemas de entrega voluntária e os catadores eram pouco expressivos na Ilha quando da visita em julho de 2009, sendo o sistema de coleta de resíduos coordenado pela prefeitura.

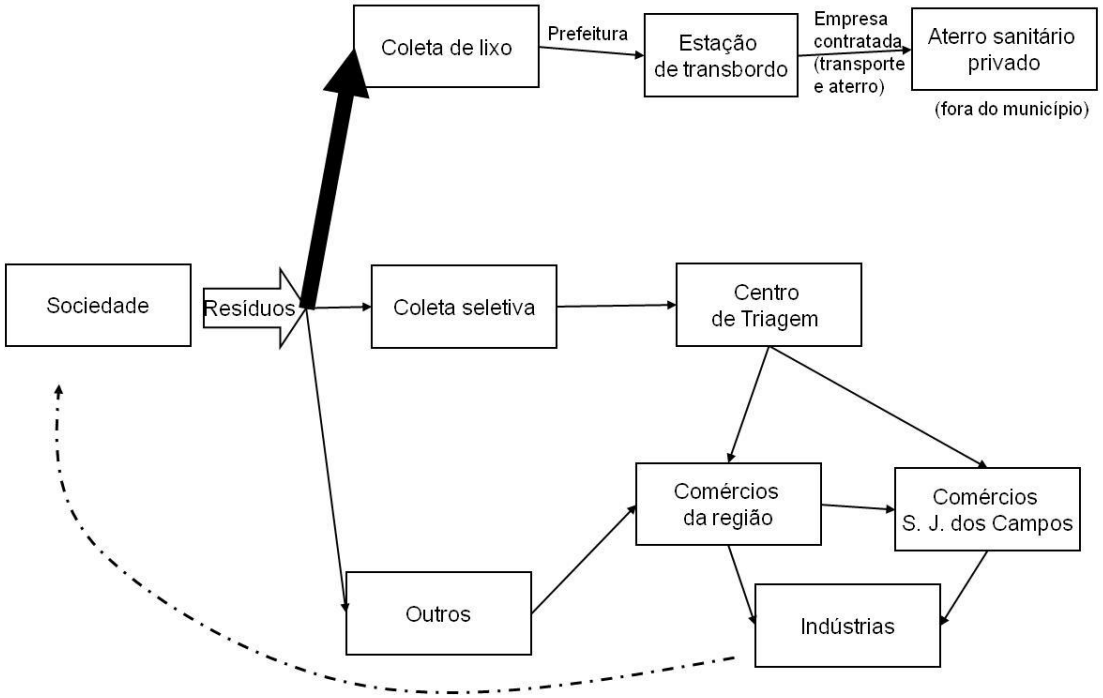


Figura 29 – Encaminhamento dos resíduos sólidos em Ilhabela, SP
Fonte: Elaborado pela autora a partir do trabalho de campo (jul, 2009)

Os resíduos orgânicos ou aqueles que não haviam sido separados como recicláveis eram destinados à estação de transbordo, localizada próximo ao antigo aterro, para serem colocados nos caminhões para o transporte até o aterro sanitário. A Figura 30 mostra a estação de transbordo de Ilhabela, local em que caminhões da prefeitura

colocavam o lixo domiciliar nos caminhões compactadores para transporte ao aterro sanitário particular fora da Ilhabela.

Figura 30 – Estação de transbordo para aterro sanitário em Ilhabela, SP
Fonte: A autora (jul, 2009)

Até 2003, todo o lixo coletado era disposto em lixão na Ilha mesmo. A partir de 2004 o lixo começou a ser transportado para um aterro sanitário particular localizado em Tremembé, SP que teve classificação IQR 10,0 (CETESB, 2008). Até 2003, a classificação IQR do lixão de Ilhabela era da ordem de 3,7 (CETESB, 2008). O lixão foi fechado e há processos para remediação dos impactos ambientais e também um programa para encerramento do mesmo, como sistemas de coleta do chorume, enviado para tratamento no continente na época da visita.

Com o fechamento do lixão, foi criado também um centro de triagem que teve como objetivo inicial trabalhar com as pessoas que antes trabalhavam no lixão. Esse centro de triagem recebia os materiais recicláveis coletados pela prefeitura. Os volumes trabalhados nessas duas frentes de destinação dos resíduos são apresentados na Figura 31

conforme informações obtidas na visita de campo realizada em julho de 2009 junto com representantes da prefeitura que trabalhavam na área do antigo lixão. O volume de resíduos destinados para transbordo variava entre 23 a 43 toneladas por dia, sendo o valor maior referente aos períodos de temporada.

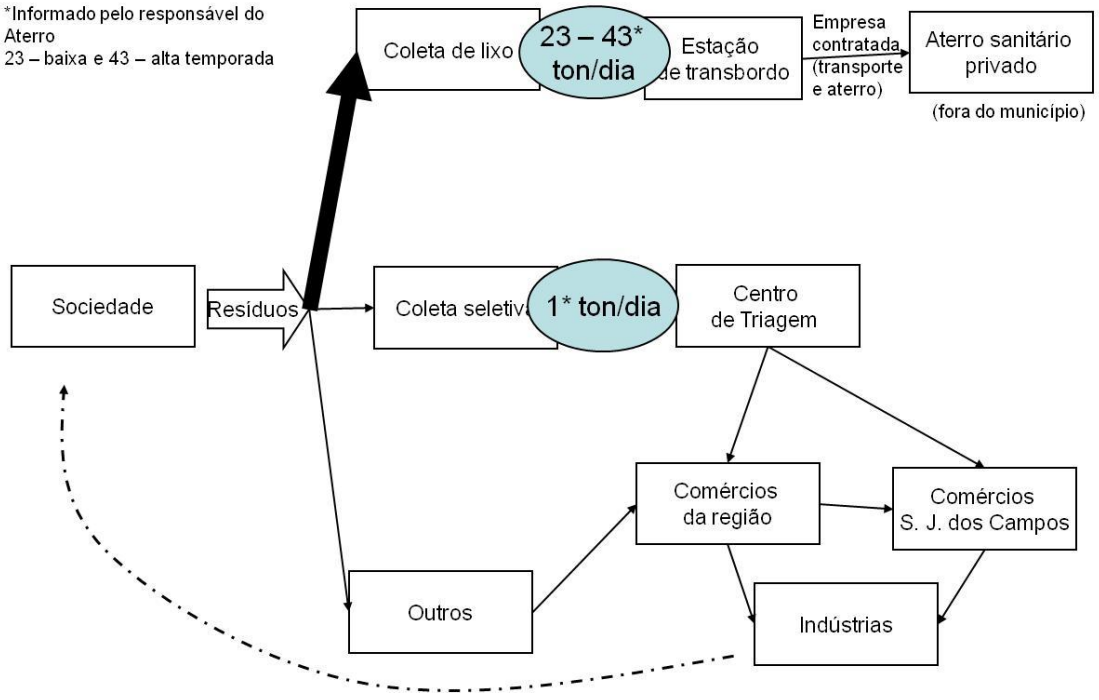


Figura 31 – Quantidades e locais de encaminhamento dos resíduos sólidos em Ilhabela, SP

Fonte: Elaborado pela autora a partir do trabalho de campo (jul, 2009)

Os materiais recicláveis entregues na associação do centro de triagem estavam na ordem de 30 toneladas mensais em julho de 2009. A triagem era feita manualmente em seus diferentes tipos pelas 20 pessoas que trabalhavam no local. Após a separação, era feita a prensagem em uma das quatro prensas do local e a comercialização ocorria principalmente com os comércios do continente. A Figura 32 mostra a estrutura do centro de triagem que contava também com o apoio da prefeitura para o seu funcionamento.

Em nova visita ao centro de triagem de Ilhabela em dezembro de 2012 foi constatado que o sistema de coleta seletiva no município continuava da mesma forma que em 2009. O centro de triagem continuava tendo o apoio da prefeitura e organizado como

uma associação e não como cooperativa (caso de São Sebastião). A triagem estava sendo feita manualmente e os resíduos eram recebidos diariamente pelo caminhão da prefeitura responsável por essa coleta.

Figura 32 – Centro de triagem de materiais recicláveis em Ilhabela, SP
Fonte: A autora (jul, 2009)

Os plásticos em geral, tais como, garrafas plásticas do tipo PET, potes de polietileno de alta densidade, potes de polipropileno eram comercializados com uma empresa processadora de aparas plásticas de Pindamonhangaba, SP que os separava por tipo, triturava e comercializava com indústrias recicladoras da região.

Os materiais celulósicos como papelão, papel e embalagens do tipo longa-vida ou eram comercializados com um comércio de Bragança Paulista, SP ou com um de Caraguatatuba, SP. O centro ainda tinha o cadastro de um possível comprador de Guarulhos – SP. As sucatas metálicas eram vendidas a um comércio de Caraguatatuba, SP e os vidros a empresa especializada de Guarulhos, SP como no caso da cooperativa de São Sebastião. A Figura 33 mostra a localização do centro de triagem de Ilhabela e seus principais

compradores de materiais recicláveis. É interessante observar que, com exceção, dos compradores de papel, papelão e metais, os outros estão localizados fora do Litoral Norte Paulista.

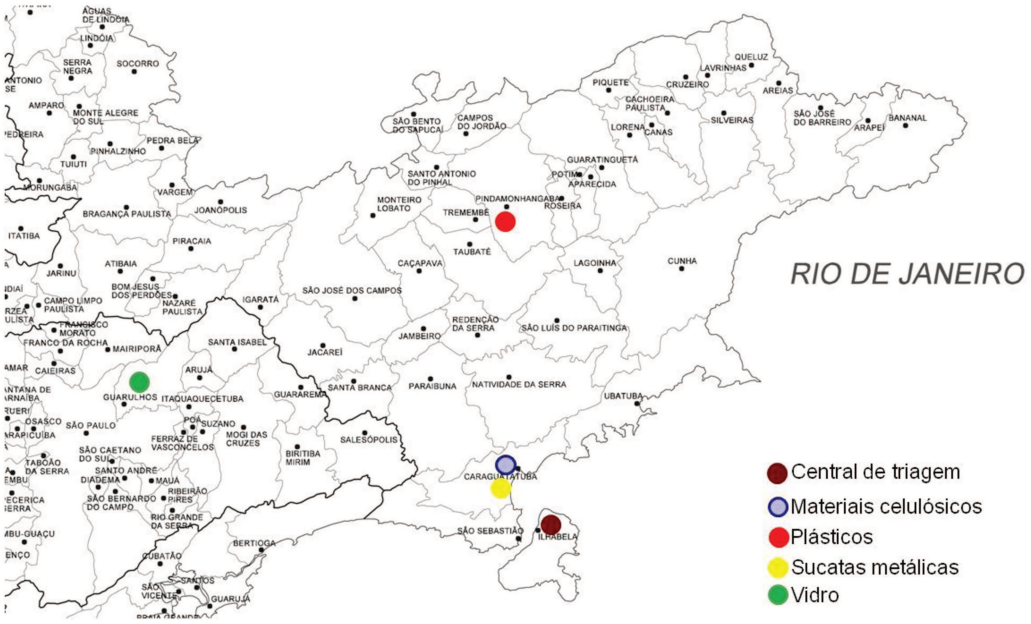


Figura 33 - Localização do centro de triagem de Ilhabela e dos principais compradores de materiais recicláveis

Fonte: Elaborado pela autora a partir de visitas de campo (dezembro, 2012)

A Figura 34 mostra a saída de Ilhabela de uma caçamba de um comércio de aparas celulósicas na balsa de travessia rumo a Caraguatatuba-SP.

(A) (B)

Figura 34 – Saída de resíduos recicláveis de Ilhabela

Fonte: A autora (dezembro, 2012)

Um dos produtos da elaboração do Plano Integrado de Saneamento Básico para o município de Ilhabela (PLANSAN123, 2011b) foi o estudo das demandas para formulação e seleção de alternativas que projetou a geração de 84 toneladas diárias de resíduos sólidos domiciliares em 2040. O plano apresenta contribuições importantes para todo o sistema de resíduos urbanos com identificação da necessidade de adequação dos veículos e equipamentos para coleta seletiva domiciliar, implantação de postos de entrega voluntária de materiais reaproveitáveis, disponibilização de central de triagem para reaproveitamento de materiais recicláveis, de usina de compostagem para reaproveitamento da matéria orgânica e de aterro sanitário para disposição final. No caso desses três últimos itens, foi feita a avaliação de uma solução municipal frente a uma solução regional localizada em Caraguatatuba-SP.

Em todas essas comparações, a solução regional apresentou-se como a alternativa menos onerosa ao município com custos 53% menores no caso da central de triagem, 20% menores para a usina de compostagem e 40% na hipótese de um aterro sanitário. A disposição final dos resíduos sólidos de Ilhabela em uma possível solução regional em Caraguatatuba mostrou-se ainda 50% menos onerosa ao município que a solução feita hoje com o encaminhamento dos resíduos para o aterro em Tremembé devido à economia de transporte (PLANSAN123, 2011b). Vale ressaltar que esses estudos consideraram somente a parte econômica dessas alternativas. A alteração do envio de resíduos para uma solução regional e não mais para a região de Tremembé representaria também uma redução de impactos ambientais associados ao transporte de todos esses resíduos para disposição final somente.

3.1.4 Ubatuba

Ubatuba é o município com a maior área territorial do Litoral Norte, 712,12 km² para uma população de 81.096 habitantes (IBGE, 2010).

O produto interno bruto (PIB) per capita do município está em R$9.273,00, sendo o valor adicionado bruto mais representativo na área de serviços em R$ 549.372,00 ao passo que o da agropecuária fica em torno de R$13.554,00 e o da indústria em

R$84.047,00 enquanto os impostos sobre produtos líquidos de subsídios está em R$48.603,00 (IBGE,2010). Esses números são muito parecidos com os dos outros municípios da região litorânea voltados essencialmente para o turismo e setor de serviços, com pouca representatividade das áreas industrial ou agropecuária. O índice de incidência da pobreza segundo o IBGE fica em 31,44% (IBGE, 2010).

A visita ao município de Ubatuba ocorreu em junho de 2011 com entrevistas junto a Secretaria de Obras, órgão responsável pela coleta de lixo; Sanepav, concessionária do serviço de coleta; Secretaria de Meio Ambiente; centro de triagem de materiais da coleta seletiva e comércios de materiais recicláveis instalados no município. A Tabela 5 apresenta a consolidação das entrevistas e visitas a campo feitas em Ubatuba para caracterizar o seu sistema de gerenciamento de resíduos sólidos municipais.

Tabela 5 – Entrevistas e visitas realizadas em Ubatuba, SP

DATA	ENTIDADE/FONTE	RESULTADO
Julho/ 2011	Secretaria de Obras / encarregado pela coleta de resíduos no município	Histórico da gestão de resíduos sólidos no município com foco grande na adequação da disposição final. Tentativas frustradas de programas de coleta seletiva. Acompanhamento do trabalho da concessionária responsável pela coleta de lixo.
Julho/ 2011	Concessionária contratada para a coleta de lixo municipal / responsável pela administração	Acompanhamentos das quantidades de resíduos coletados na cidade e enviados para aterro sanitário em Tremembé. Reforço dos problemas de coleta de resíduos durante a alta temporada.
Julho/ 2011	Secretaria de Meio Ambiente / secretária	Envolvimento em atividades de educação ambiental, pois a gestão dos resíduos sólidos é feita por outra secretaria. Chegou a acompanhar uma iniciativa frustrada de implantação de cooperativa de catadores em bairro afastado do centro.
Julho/ 2011	Centro de triagem de materiais recicláveis / encarregado pela coleta de resíduos no município	Na época da visita apenas a região central era atendida com um programa de coleta seletiva com triagem feita por funcionários. O fruto da comercialização dos materiais recicláveis era destinado ao fundo social municipal.

Julho/ 2011	Comércio de materiais recicláveis C / responsável	Identificação dos materiais recicláveis comprados e locais de comercialização.
Julho/ 2011	Comércio de materiais recicláveis D / responsável	Identificação dos materiais recicláveis comprados e locais de comercialização.

A Figura 35 apresenta o fluxo do encaminhamento dos resíduos sólidos domiciliares em Ubatuba, SP com base nas informações levantadas quando da visita de campo. O sistema de coleta de lixo no município de Ubatuba era de responsabilidade da Secretaria de Obras que tinha contrato com empresa privada para fazer a coleta em todo o município e encaminhar os resíduos à estação de transbordo, localizada no antigo aterro na região do Ipiranguinha.

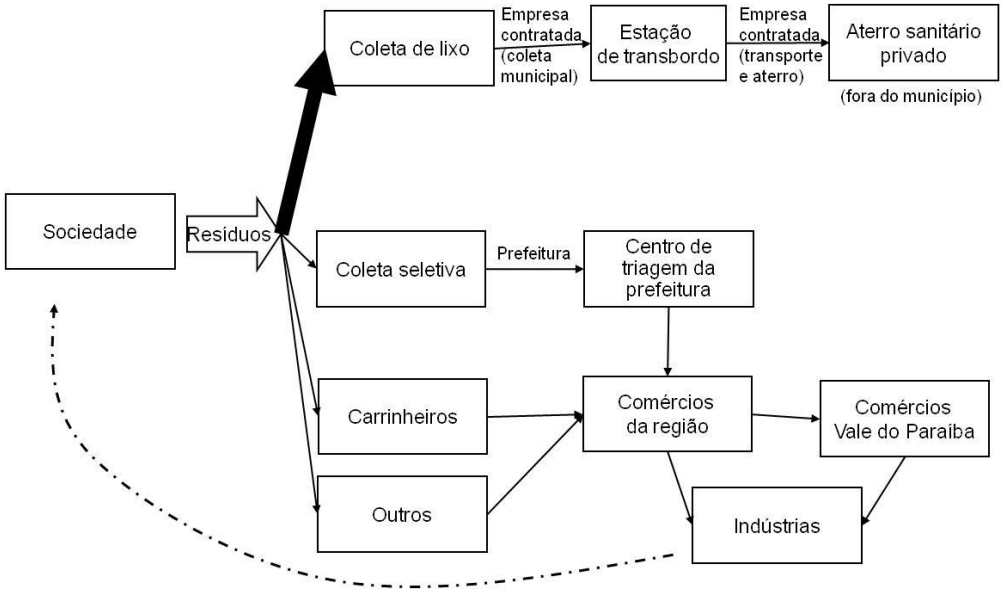


Figura 35 – Encaminhamento dos resíduos sólidos domiciliares em Ubatuba, SP
Fonte: Elaborado pela autora a partir do trabalho de campo (jun, 2011)

Na estação de transbordo, os resíduos sólidos domiciliares eram colocados em caminhões com caçambas fechadas com destino ao aterro sanitário em Tremembé. A coleta

de lixo domiciliar era feita com cerca de sete caminhões de 12 toneladas trabalhando em dois turnos fora da temporada e com cerca de 20 caminhões no período de dezembro a fevereiro – alta temporada, aumento da população – também em dois turnos percorrendo o centro da cidade à noite e os bairros durante o dia.

O município também contava com um programa de coleta seletiva iniciado em 2009, segundo o coordenador de serviços públicos, que atendia cerca de 70% da cidade com dois caminhões dedicados, mas a participação da população ainda era pequena. A possibilidade de implantação de um programa de coleta, processamento e venda de lixo reciclável constava na lei municipal nº 2.988 de 08 de outubro de 2007. Segundo o entrevistado, aproximadamente 2% do lixo doméstico era destinado para coleta seletiva. Esse material era encaminhado para a central de triagem instalada próxima à estação de transbordo operada por nove funcionários da prefeitura, visto que o processo iniciado na forma de cooperativa não havia prosperado.

As quantidades coletadas tanto na coleta de lixo comum e na coleta seletiva são apresentadas na Figura 36. Esses dados mostram que o programa de coleta seletiva coordenado pela prefeitura ainda trabalhava com uma quantidade muito pequena de materiais, uma média de 1,5 toneladas/diária, o que correspondia a cerca de 2% da quantidade de resíduos sólidos domiciliares da coleta comum.

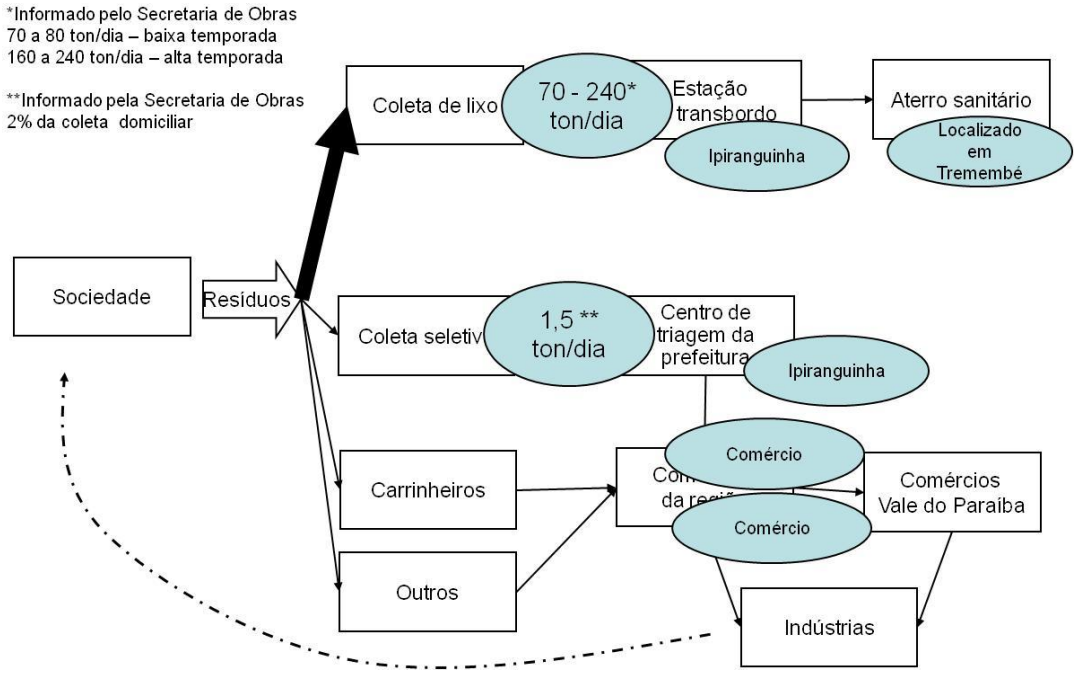


Figura 36 – Quantidades e locais de encaminhamento dos resíduos sólidos domiciliares em Ubatuba, SP

Fonte: Elaborado pela autora a partir do trabalho de campo (jun, 2011)

Os materiais que passavam pelo centro de triagem eram todos comercializados com um único comércio localizado em Ubatuba mesmo. A Figura 37 mostra a localização do centro de triagem e esse comércio. O dinheiro arrecadado na venda dos materiais era encaminhado para o Fundo Social do município, segundo informações coletadas na visita de campo, sem voltar para o gerenciamento dos resíduos visto que o trabalho de coleta e triagem já era realizado por funcionários da própria prefeitura.

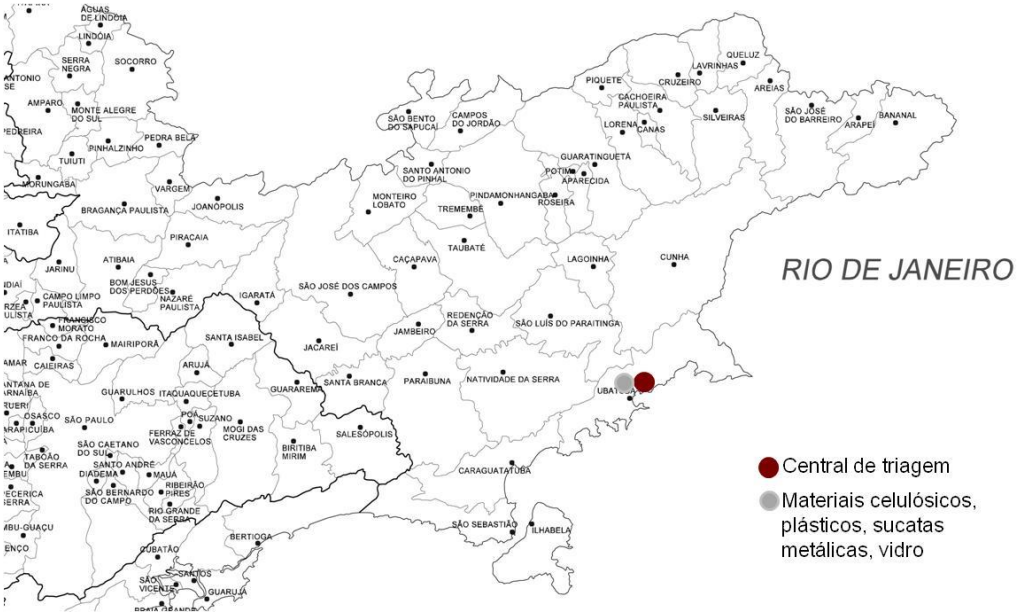


Figura 37 - Localização do centro de triagem de Ubatuba e do comprador de materiais recicláveis triados

Fonte: Elaborado pela autora a partir de visitas de campo (junho, 2011)

Além do material que era separado pelo centro de triagem, o comércio em questão também adquiria materiais de carrinheiros ou outras atividades menores que comercializavam papel, papelão, plástico e metais em geral. Nesse local, havia uma etapa de enfardamento e armazenamento até quantidades adequadas para serem transportadas a comércios maiores em municípios do Vale do Paraíba ou até mesmo para indústrias recicladoras, como a recicladora de papelão localizada em Aparecida-SP.

No município, foi identificado ainda outro comércio de materiais recicláveis, que recebia material principalmente de carrinheiros locais e também comercializava junto a outros comércios fora do Litoral Norte, principalmente do Vale do Paraíba.

A participação da Secretaria de Meio Ambiente nas questões de resíduos sólidos domiciliares era somente mediante solicitação para projetos específicos, sendo toda a operação de responsabilidade da Secretaria de Obras, conforme informado pela Secretária de Meio Ambiente entrevistada em junho de 2011. As ações da Secretaria de Meio Ambiente eram mais voltadas para questão de educação ambiental e com envolvimento junto a organizações não-governamentais do município. A secretaria de Meio Ambiente foi o órgão envolvido na tentativa de trabalhar com uma cooperativa de catadores que até

recebeu apoio de uma grande empresa do ramo alimentício, mas a instabilidade no valor dos resíduos e outras oportunidades para mão-de-obra acabaram colaborando para inviabilizar o projeto segundo a secretária.

Na opinião da secretária de Meio Ambiente, as atividades de coleta seletiva no município deveriam ser mais pulverizadas a fim de atingir um maior número de habitantes e também envolver as associações de bairro. As escolas, que já eram envolvidas com a coleta seletiva segundo as leis municipais nº 2.438 de 11 de novembro de 2003 e nº 2.709 de 27 de setembro de 2005, também poderiam participar mais ativamente do programa desde que tivessem um local adequado para isso. Segundo a responsável, o município deveria contar com três centros de triagem: um na região sul do município e outro na região norte que complementariam o trabalho já realizado pelo centro de triagem da região central.

3.2 Síntese dos resultados

Embora cada município do Litoral Norte Paulista tenha suas próprias estratégias para a questão, os desafios são similares em toda a região. Por ser uma área litorânea de grande interesse de conservação ambiental, não há locais adequados para a disposição final dos resíduos sólidos em nenhum dos quatro municípios. No período de análise todos destinavam seus resíduos, de forma independente, por modal rodoviário para disposição final em aterros sanitários privados localizados em Santa Isabel, SP (no caso de Caraguatatuba, SP) e de Tremembé, SP (para os demais). Todos os municípios possuíam um passivo ambiental relacionado às antigas áreas, já desativadas, de disposição irregular de resíduos sólidos, os lixões dos municípios.

A fim de reduzir a quantidade de resíduos sólidos encaminhados para disposição final, cada um dos municípios possuía alguma iniciativa de coleta seletiva para segregação dos resíduos sólidos gerados pelos munícipes. São Sebastião possuía um dos programas mais antigos que convidava a população a fazer a separação dos resíduos em sucata e lixo. A sucata, denominação local dos materiais recicláveis, era encaminhada para a cooperativa de catadores de materiais recicláveis, que trabalhava separadamente da estrutura governamental exceto pelo aluguel do espaço e coleta da sucata. Ilhabela também possuía um programa de coleta separada dos resíduos recicláveis destinados para triagem

em uma associação de catadores de materiais recicláveis instalada próxima ao antigo lixão da ilha. Caraguatatuba, por sua vez, possuía um programa piloto que havia sido iniciado com uma cooperativa de catadores de materiais recicláveis e que em dezembro de 2012, era coordenado por uma organização não-governamental em escala reduzida. Já Ubatuba possuía um programa de coleta seletiva que atendia apenas a região central e os materiais recicláveis eram encaminhados para triagem realizada por funcionários da própria prefeitura.

É possível observar um esforço, mesmo que incipiente, na direção de reduzir a quantidade de resíduos enviados para disposição final. Entretanto, as ações identificadas não representavam diretamente um ciclo de consumo, pois não havia um estudo oficial de acompanhamento das destinações desses resíduos como matérias-primas de novos processos produtivos de tal forma que houvesse um incentivo para o desvio desses materiais da disposição final. A destinação alternativa era dada de forma individual por cada uma das entidades que faziam a triagem dos materiais recicláveis, principalmente para comércios locais dentro do próprio Litoral Norte. Esses comércios, por sua vez, se encarregavam da destinação desses materiais já triados para comércios e indústrias localizadas fora dos municípios da região. Essas ações aconteciam mais por uma existência de mercado para essas matérias-primas que por ações de desvio de resíduos sólidos da disposição final em aterros sanitários.

A Figura 38 apresenta a localização do recebimento e tratamento dos resíduos sólidos no Litoral Norte Paulista de forma consolidada com a presença de estações de transbordo (círculos em azul escuro) e centrais de triagem para materiais recicláveis (círculos em marrom) em todos os municípios. Na época da pesquisa, os resíduos domiciliares não triados eram enviados a aterros sanitários localizados fora da região. Caraguatatuba fazia o envio para o município de Santa Izabel e os demais encaminhavam para Tremembé (círculos laranja). O centro de triagem de Ubatuba encaminhava todos os seus materiais recicláveis, mesmo já separados, a único comércio localizado no próprio município (círculo cinza). Os materiais celulósicos da região eram comercializados principalmente com um comércio em Caraguatatuba ou com um de Guarulhos apresentados nos círculos em azul claro. A sucata metálica da região, separada em todos os outros

centros de triagem, era concentrada em um comércio de Caraguatatuba (círculo amarelo) que ficava responsável pelo encaminhamento a indústria siderúrgica. O vidro, quando separado, era comercializado a uma entidade de Guarulhos (círculo verde) que periodicamente fazia a retirada na região. O material plástico era comercializado com entidades de Pindamonhangaba e de Lorena no caso das garrafas PET (círculos vermelhos).

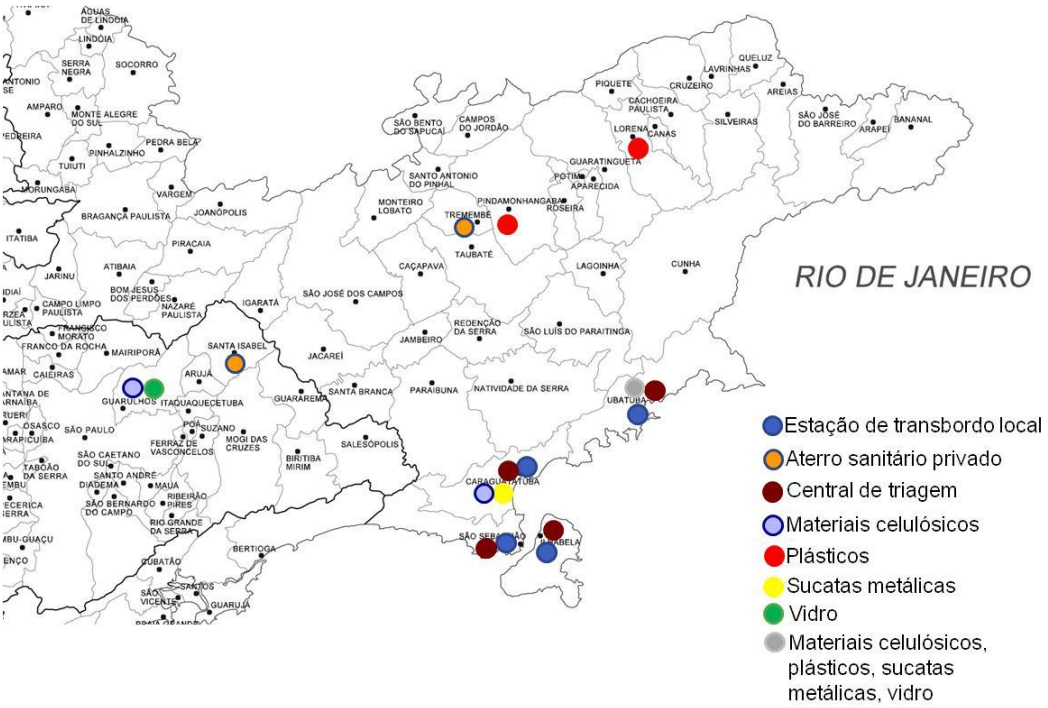


Figura 38 – Localização de recebimento e tratamento inicial dos resíduos sólidos domiciliares gerados no Litoral Norte Paulista

Fonte: Elaborado pela autora a partir de visitas de campo (2009, 2011, 2012)

Um esforço coordenado para a identificação dos encaminhamentos alternativos, isto é, para formas de retorno dos resíduos sólidos gerados no Litoral Norte ao ciclo produção-consumo poderia contribuir para um aumento das atividades de separação dos resíduos e diminuição do envio desses para disposição final. Além disso, a diminuição do envio de resíduos sólidos para disposição final em aterros sanitários é um dos aspectos apresentados na Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Essa identificação deveria acontecer até o momento em que esses resíduos tornam-se matérias-primas para um novo processo produtivo e não simplesmente até o próximo elo da

etapa de recebimento. Em outras palavras, seria preciso conhecer as indústrias que transformariam essas matérias-primas em novos produtos para o consumo e os caminhos que fariam que os resíduos gerados no Litoral Norte pudessem chegar a essas indústrias. Isso permitiria ter um retrato da responsabilidade e cuidado ambiental dos produtos na região, também conhecido como *product stewardship*.

Esse conhecimento do caminho de inserção dos resíduos sólidos ao ciclo produção-consumo permitiria o estabelecimento de estratégias mais eficientes do ponto de vista local para o tratamento dos resíduos sólidos. Por se tratar de uma área muito peculiar, as atividades relacionadas aos resíduos sólidos no Litoral Norte Paulista deveriam acontecer no nível local como prestação de serviço do município para os cidadãos e necessidade da participação desses nesse processo; mas também de forma consorciada para que houvesse escala na quantidade de resíduos separados e também fosse melhorado esse escoamento até os receptores finais localizados, principalmente fora da região de estudo.

Dessa forma, os desafios da cadeia de resíduos sólidos no Litoral Norte Paulista não estão relacionados apenas a encontrar alternativas para disposição final, seja em aterros sanitários ou até mesmo em estudos para instalação de incineradores. Os desafios estão também em estabelecer ações encadeadas que contribuirão para o retorno dos resíduos sólidos ao ciclo produção-consumo, quando possível, e somente a destinação de uma pequena parte, os rejeitos para a disposição final. Ações essas que passam tanto pela implantação de programas de coleta seletiva em cada um dos municípios - com atividades de educação e conscientização ambiental para inclusão dos consumidores nessas atividades e programas eficientes de triagem e retorno dos materiais ao ciclo produção – consumo - quanto por ações consorciadas para a disposição final.

4 Os desafios para resíduos sólidos domiciliares do Litoral Norte em um ciclo de consumo

O olhar mais amplo para a questão dos resíduos sólidos é colocado nesse trabalho como um ciclo do consumo, caracterizado pela existência de práticas que permitam que os recursos naturais sejam reincorporados a processos produtivos e permaneçam em uso pela sociedade. Esse ciclo do consumo deve ser visto em duas perspectivas: a dos atores, mais especificamente dos consumidores, e da própria estrutura que proverá o sistema de fornecimento das práticas sociais em que esses atores estão ligados, conforme apresentado na Figura 6.

Ciclo do consumo dos consumidores, pois são eles que em suas práticas sociais exercem também suas atividades de consumo, comprando, usando e gerando resíduos sólidos que necessitam ter um encaminhamento adequado. Suas práticas a esse respeito definirão o destino desses resíduos conferindo assim um conceito mais amplo ao termo consumo, em que o ator torna-se também responsável pelo destino final dos itens que consome. Ciclo do consumo das estruturas, pois os recursos naturais presentes nos resíduos sólidos devem ser vistos como matéria-prima de outros processos e assim podem permanecer dentro da provisão dessas estruturas.

O desenvolvimento de atividades que permitam interligar essas duas perspectivas de forma encadeada é que definirão a existência desse ciclo de consumo. Esse encadeamento de atividades está relacionado ao conceito de *product stewardship*, pois mostra a importância do cuidado e responsabilidade ambiental com o produto ao longo de todo o seu ciclo incluindo origem de matérias-primas, fabricação, uso e descarte, e requer a participação de todos os que têm contato com o mesmo desde fabricantes, importadores, distribuidores, municipalidades até consumidores.

O ciclo do consumo na questão de resíduos sólidos é ir além do que a Política Nacional (PNRS) tem colocado como proposta de logística reversa, pois esta está alinhada apenas à perspectiva das estruturas para a definição do encaminhamento dos resíduos após o uso. Etapa importante nesse processo, mas não suficiente. O ciclo do consumo requer um questionamento das estruturas que fornecem produtos para que incluam em seus desenvolvimentos o reaproveitamento dos recursos naturais utilizados; requer uma nova

postura dos consumidores quanto ao que consomem e como lidam com essa atividade estendendo-a além de comprar, mas incluindo o usar e descartar e também requer uma nova organização da sociedade para que ofereça formas e caminhos para a interligação dessas perspectivas de um mesmo ciclo.

As ações dos consumidores estão limitadas aos sistemas estabelecidos e informações existentes em sua comunidade para que possam exercer o seu papel de forma mais abrangente, com a inclusão do olhar para seus resíduos. Esses sistemas necessitam da ação dos municípios para serem estabelecidos, pois é a forma como os cidadãos podem exercer suas atividades de forma organizada. Do ponto de vista das estruturas, é preciso entender quais seriam as alternativas possíveis para os resíduos gerados nessa região tornarem-se recursos de novos processos produtivos e não simplesmente trabalhar a disposição final dos mesmos. Essa disposição final corresponde ao envio dos resíduos direto para a Natureza, apenas receptora desses recursos já utilizados. As práticas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos buscam justamente propiciar diferentes possibilidades conforme as características de cada tipo de resíduo e permitir que apenas os rejeitos sejam enviados para disposição final.

A questão dos resíduos sólidos urbanos do Litoral Norte de São Paulo retrata de maneira muito peculiar o momento de transição e os desafios do tema em um país como o Brasil. Um país que ainda tem 40% dos resíduos sólidos sendo depositados de maneira ambientalmente inadequada (BRASIL, 2012) e tem aprovada uma política nacional de resíduos sólidos com propostas desafiadoras como o fim dos lixões, a responsabilidade compartilhada, o estabelecimento de ações de logística reversa e a necessidade de inclusão de uma quantidade expressiva de trabalhadores que ao longo do tempo e na ausência de políticas públicas específicas inseriram-se no contexto do trabalho com materiais recicláveis (as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis). Assim, os desafios no País vão além de ter uma lei específica sobre o tema, mas sim aplicá-la como política pública nas ações junto à sociedade, como primeiro passo.

Os registros dos municípios da região deixam claro que o trabalho com resíduos sólidos ainda é focado na disposição final e mesmo essa só apresentou uma alternativa ambientalmente adequada para os padrões dos órgãos ambientais após intervenção externa

ocorrendo primeiramente em Ilhabela e São Sebastião em 2004, em 2006 em Caraguatatuba e somente em 2008 em Ubatuba. Mesmo em São Sebastião, que conta com um programa de coleta seletiva há mais de 20 anos, os volumes desviados da disposição final ainda não eram expressivos na época da pesquisa.

A partir das informações coletadas em campo, percebe-se que há semelhanças e também grandes diferenças no tratamento de resíduos sólidos em cada um dos municípios. Na época da pesquisa, todos os municípios encaminhavam seus resíduos sólidos para aterros sanitários particulares localizados na região do Vale do Paraíba a uma distância grande de sua geração e todos possuíam um termo de ajustamento de conduta – TAC – na área de resíduos sólidos (CETESB, 2008). Dessa forma, todos os municípios já estavam enquadrados adequadamente em um dos direcionamentos colocados pela política nacional de resíduos sólidos, a Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010, que proíbe o encaminhamento dos resíduos aos lixões, prática comum na região até o ano de 2007 (CETESB, 2012).

Esse encaminhamento dos resíduos para aterros particulares em outras regiões se dá pela inexistência de locais adequados para receberem os resíduos sólidos no próprio litoral norte – uma região com o Zoneamento Ecológico Econômico definido e que deve ter dificuldades em encontrar áreas adequadas para instalação de um novo aterro sanitário, empreendimento que necessita de um investimento elevado para atender todos os requisitos ambientais de funcionamento. Na época da pesquisa, foi identificado um estudo da implantação de um aterro sanitário em Caraguatatuba (PLANSAN 123, 2011b). O encaminhamento de todos os resíduos sólidos para fora da região implica um alto custo de transporte, além dos custos da coleta municipal e atividades de transbordo, e também um alto custo ambiental, devido aos impactos relacionados diretamente a disposição final dos resíduos e os associados ao próprio transporte como consumo de combustível e emissão de gases de efeito estufa em todo esse processo. Além dos riscos de acidentes pelo transporte intensivo, tanto a disposição final em aterros quanto o uso intensivo de transporte contribuem para as mudanças climáticas.

Esse cenário abriria ainda mais oportunidades para a implantação de técnicas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos que visassem reduzir diretamente a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário, o que levaria a ganhos ambientais,

econômicos e sociais em todos os municípios da região. Entretanto, a partir das visitas realizadas observou-se que nem todos aplicavam esses conceitos e mesmo nos que aplicavam, ainda havia muitas oportunidades de melhoria de seus programas para o desvio parcial de resíduos sólidos da disposição final em aterros sanitários.

Caraguatatuba apresentou uma forma muito incipiente desse trabalho. Em 2009, a quantidade de resíduos recebida na cooperativa era irrisória e o trabalho executado pelos comércios locais acabava incluindo apenas materiais de grandes geradores, como supermercados, não conseguindo trabalhar com o resíduo sólido doméstico. O projeto Recicla Caraguá implantado em 2011 procurou resgatar a coleta seletiva, mas com resultados ainda modestos frente à quantidade de resíduos gerados.

São Sebastião, por sua vez, era o que possuía o programa de coleta seletiva mais antigo que já havia passado por diversos formatos até chegar aos moldes da época da visita: a prefeitura como responsável pela coleta dos materiais recicláveis nas residências e entrega na cooperativa de catadores. De acordo com os responsáveis pelo programa na prefeitura, a cooperativa deveria funcionar de forma autônoma, mas apresentava uma dependência da prefeitura, visto que o espaço que utilizava era cedido pelo poder público. Além disso, os materiais que recebia, exceto o que era proveniente do sistema de entrega voluntária, eram entregues pela concessionária contratada da prefeitura e sempre recorriam ao poder público para solução de seus problemas.

Pelos valores informados, a quantidade de resíduos triados em São Sebastião representava menos de 10% do que era enviado ao aterro sanitário e já era uma grande quantidade de material a ser triado, colocando em dúvida a efetividade do próprio trabalho da cooperativa. Caso houvesse ações de conscientização para aumentar a participação da população na separação dos seus resíduos sólidos, não seria possível afirmar se a cooperativa conseguiria processar uma quantidade maior de resíduos, mesmo com uma possível ampliação do trabalho a partir da inserção de novos cooperados ao sistema existente. A estrutura em 2009 era extremamente precária, em local sem cobertura e somente com prensa como equipamento, e precisaria ser alterada para que o programa pudesse ser ampliado de alguma forma. Em 2012, a cooperativa estava instalada em galpão

coberto, mas o problema do excesso de materiais para triagem continuava presente no município.

No caso de Ilhabela, o fechamento do lixão aconteceu antes dos outros municípios, provavelmente por tratar-se de uma região insular com características mais evidentes de preservação ambiental. No período da pesquisa, havia o programa de coleta dos resíduos sólidos em separado, mas apenas 0,3% do material eram encaminhados para o centro de triagem. A maior parte dos resíduos ainda era enviada misturada para a disposição final em aterro sanitário. Nesse caso, o transporte era ainda mais oneroso, pois era preciso atravessar o canal e depois percorrer a distância até o Vale do Paraíba. O centro de triagem contava com certa infraestrutura, mas precisava ter o seu processo mais bem estruturado para efetivamente conseguir aumentar a sua capacidade de produção, caso viesse a ser feito algum programa de aumento da participação dos munícipes para separação dos seus resíduos e correto encaminhamento. Toda a coleta na Ilhabela era feita pela própria prefeitura, o que deveria facilitar a implantação de ações com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos encaminhados aos aterros, pois os ganhos, além dos ambientais, seriam da própria prefeitura com uma redução nos custos de transbordo e disposição final.

Ubatuba, por sua vez, apresentava um quarto formato, diferente dos outros municípios, pois havia um programa incipiente de coleta seletiva acontecendo nos bairros centrais e os materiais separados eram encaminhados para um pequeno centro de triagem com funcionários da própria prefeitura. O município já havia tido outras tentativas com cooperativas de catadores em outras áreas, mas não haviam evoluído e estavam fechadas. A coleta informal, ou seja, feita por catadores e encaminhamento para os comércios de materiais recicláveis acontecia sem um acompanhamento mais próximo da prefeitura.

Interessante observar que todos os municípios apresentaram uma situação indicada como chave para o início de um programa de reciclagem municipal (SCHEINBERG, 2011): o pagamento pela disposição final dos resíduos; mas isso, até o momento da pesquisa, não havia sido suficiente para que os próprios municípios aprimorassem a forma de tratamento dos resíduos sólidos para além da disposição final em aterros sanitários. Essa situação é também uma das características de um sistema

modernizado, conforme apresentado no item 2.2 deste trabalho, entretanto, ao considerar todos os aspectos da gestão de resíduos sólidos encontrada na região, não é possível fazer essa identificação.

O estabelecimento de um programa de reciclagem municipal seria um primeiro passo para construir um ciclo de consumo para os resíduos sólidos, pois permitiria a estruturação de recebimento desses resíduos de forma a permitir o melhor aproveitamento dos recursos naturais ou, ao menos, a sua quantificação e caracterização para posterior busca de alternativas de reinserção desses recursos ao consumo. Essa estruturação municipal também é fundamental para que haja a participação dos consumidores de uma determinada região. A preocupação com os resíduos de forma isolada não é suficiente para garantir que esse ciclo aconteça, afinal, assim como há a necessidade de grandes quantidades para distribuir um determinado produto, é também preciso ter uma quantidade expressiva de resíduos classificados para o correto encaminhamento. A partir das pesquisas realizadas no Litoral Norte identificou-se um estado muito embrionário do que poderia ser uma reciclagem municipal, pois todos os municípios apresentavam alguma iniciativa municipal de separação dos resíduos sólidos, mas ainda sem estrutura mais abrangente para recebimento de todos os resíduos e sem um acompanhamento da destinação final desses materiais que chegavam aos centros de triagem identificados. Entretanto os materiais recebidos nesses locais eram efetivamente classificados e encaminhados para processos produtivos e efetivamente desviados dos aterros sanitários.

Um olhar restrito ao município pode dificultar o entendimento dos resíduos sólidos como recursos de novos processos produtivos, pois os sistemas produtivos que poderiam usá-los como matérias-primas muitas vezes não estão instalados nesse município em específico, como foi observado na identificação da destinação final dos resíduos sólidos coletados nos programas de coleta seletiva existentes. Assim como também não estão no Litoral Norte os principais fornecedores de produtos que abastecem a região. Da mesma forma que já há uma estrutura formada para fazer com que esses produtos cheguem até seus consumidores localizados na região, é preciso que haja uma estrutura local para que os recursos voltem aos sistemas produtivos que irão absorvê-los e somente os rejeitos sigam para os aterros sanitários. Essa estrutura local também seria beneficiada por um olhar mais

regional, como é até a proposta do Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBH-LN) que já organiza discussões em conjunto sobre o tema e em 2006 chegou a fazer um levantamento das iniciativas que trabalhavam com materiais recicláveis na região.

Nos estudos realizados, observou-se que as propostas de planos integrados de saneamento básico para os municípios da região preparados pela PlanSan 123 apresentam as alternativas de ações regionais com centros de triagem, compostagem e aterro sanitário localizados em Caraguatatuba para atender todos os municípios (PLANSAN 123, 2011b e 2011c) ou, em outros termos, ações consorciadas que são inclusive incentivadas tanto pela Lei nº 11.445/07 de Saneamento Básico quanto pela PNRS para a questão dos resíduos sólidos. Interessante observar que para que essas ações consorciadas evoluíssem, seria necessário até modificações em leis municipais antigas como a Lei nº 1.433 de 26 de agosto de 1987 de Caraguatatuba que proíbe o uso de áreas para deposição de lixo proveniente de outros municípios. Entretanto a proposta de trabalhos consorciados não é novidade na discussão regional como evidencia a Lei nº 1.469 de 11 de janeiro de 1988 também de Caraguatatuba que autoriza o Executivo Municipal a celebrar convênio com a Prefeitura Municipal de São Sebastião para aquisição e instalação de uma usina de reciclagem e compostagem de lixo no próprio município inclusive suspendendo os termos da Lei nº 1.433/1987 caso o projeto evoluísse.

As Figuras 19, 24, 29 e 35 mostram que há um trabalho incipiente na busca do desvio de materiais dos aterros sanitários em cada um dos municípios. O desafio seria, então, construir uma reciclagem inclusiva, em que os atores que já praticam o trabalho de triagem de materiais recicláveis de maneira informal sejam incorporados no processo (SCHEINBERG, 2011). Nesse caso, seria preciso melhorar a estrutura e expandir os programas existentes para garantir, não só a inclusão dos atores já envolvidos com essas atividades, mas também permitir uma ação mais eficiente e abrangente em termos de quantidades de materiais trabalhados.

A questão dos resíduos sólidos na região tem despertado a discussão de vários projetos e possibilidades como a possível instalação de um aterro sanitário no Litoral Norte e também a discussão da instalação de um incinerador no município de Jambeiro, SP cujo relatório de impacto ambiental considera o recebimento dos rejeitos gerados na região

(BARBOSA, 2011) e as próprias propostas dos planos integrados que apresentam estudos de implantação da UVE ou até da CTR ambas considerando instalações para geração de energia a partir dos resíduos sólidos. De qualquer forma, a discussão dessas soluções continua com o mesmo propósito de trabalhar apenas a disposição final para os resíduos sólidos com o agravante de aparecerem como alternativa de fácil acesso. Uma vez essas soluções implantadas, poderia haver um desestímulo a busca de ações alternativas para o reaproveitamento dos recursos naturais presentes nos resíduos sólidos e até o risco de estímulo contínuo ao aumento da geração de resíduos. Unidades de recuperação energética estão baseadas no conceito do aumento de geração de rejeitos como parte de seu funcionamento e podem atuar como inibidores de práticas de gestão integrada de resíduos sólidos, quando esses sistemas não estão plenamente estabelecidos. Em uma perspectiva de ciclo de consumo, a instalação de incineradores seria a interrupção desse processo; pois os recursos seriam utilizados apenas para geração de energia sem permitir o seu contínuo reaproveitamento.

Outro desafio é também entender as atividades que fazem a conexão entre os resíduos sólidos gerados pelos munícipes e os sistemas produtivos que poderiam absorver esses materiais que caracterizariam a estrutura para o consumo em sua visão ampliada (Figura 4). As Figuras 23, 28, 33 e 37 mostram a localização dos centros de triagem e dos comércios que adquirem os materiais triados nessas unidades. Esses comércios representam o início do retorno desses itens a processos produtivos; pois desses comércios, os materiais seguirão às indústrias recicladoras responsáveis por utilizarem os recursos naturais desses itens na fabricação de novos produtos. Esse retrato do encaminhamento dos resíduos após os centros de triagem muitas vezes não é de conhecimento dos órgãos responsáveis pelos resíduos sólidos e muito menos dos munícipes.

Um entendimento do ciclo de consumo dos resíduos sólidos é fundamental para garantir um desvio das alternativas de simples disposição em aterros sanitários. Em outras palavras, entender quem são os compradores dos materiais recicláveis, como os mesmos devem ser preparados e em que quantidades são apenas alguns exemplos de ações nesse sentido. Ações relacionadas ao ciclo de consumo para os resíduos pressupõem a existência de tecnologias para assimilar os recursos naturais dos produtos colocados no mercado. No

caso de resíduos sólidos domiciliares, é importante que haja tecnologias para reciclagem dos diferentes tipos de produtos que se tornaram resíduos após o uso.

Dessa forma, aplicar as ações identificadas como logística reversa na PNRS fica mais difícil visto que é necessário um encadeamento de atividades muitas vezes desconhecidas pelos elos envolvidos nessa temática como fabricantes, usuários, comerciantes, consumidores, governantes, triadores e recicladores que também não entendem o seu papel dentro de um contexto maior que é a destinação adequada dos resíduos sólidos para propiciar um consumo em visão ampliada, permitindo um ciclo de consumo para parte dos resíduos. Uma política pública que se proponha a estabelecer diretrizes para que isso fique mais claro, como é o caso da PNRS, é muito bem vinda. O grande desafio é como trazer essa política em nível nacional, muito abrangente, para ações e particularidades de nível local, como o que acontece em municípios do Litoral Norte, que já estava sob uma legislação estadual que abordava o tema resíduos sólidos.

A região apresenta outras questões ambientais importantes e que despertam a atenção de grupos diversos tais como a instalação da Unidade do Tratamento de Gás do Mexilhão em Caraguatatuba, a duplicação da Rodovia Tamoios, a discussão da ampliação do Porto em São Sebastião, a possibilidade de extração do Pré-Sal com impactos na região (MARTINS & FERREIRA, 2011; TEIXEIRA *et al,* 2011). Além disso, há grupos de pesca artesanal que serão impactados por todos esses trabalhos (SEIXAS *et al,* 2011), além de apresentar questões de vulnerabilidade frente às mudanças climáticas (ALVES *et al,* 2010; MELLO *et al,* 2011), e de apresentar regiões de Mata Atlântica com grande diversidade biológica (STEFANI, 2013).

Interessante observar que por estar em uma área de interesses de grandes empreendimentos, a região tem sido objeto de vários programas de diagnóstico socioambiental como o Litoral Norte Sustentável desenvolvido pelo Centro de Experimentação em Desenvolvimento Sustentável que conta com convênio da Unisantos, RealNorte e Petrobras desde 2008 e deu origem ao Comdial – Comitê de promoção do diálogo para a sustentabilidade do Litoral Norte (www.cedslitoralnorte.org.br), o Litoral Sustentável - Desenvolvimento com Inclusão Social dedicado a todo Litoral Norte e Baixada Santista realizado pelo Instituto Pólis com convênio da Petrobras e Governo

Federal (www.litoralsustentavel.org.br) e o próprio projeto Dimensões Sociais e Ecológicas da Mudança Climática no Litoral de São Paulo, para o qual este trabalho contribui.

Todas essas discussões podem colocar o assunto de resíduos sólidos em segundo plano tanto para grande parte dos ativistas ambientalistas quanto para população que poderiam cobrar por um encaminhamento mais adequado dos resíduos. Além disso, como há a coleta de resíduos sólidos em grande parte dos municípios, pode haver um entendimento de que a questão não é um problema visto que os resíduos sólidos não aparecem para a comunidade diretamente. A retirada dos mesmos das residências e sua disposição final são feitas em todos os municípios, principalmente nos períodos fora da temporada de turistas. Apesar do alto custo envolvido nas atividades executadas, essa é uma informação que não se apresenta de forma clara e transparente para os munícipes.

Diante desse cenário no Litoral Norte e no Brasil e em comparação com as realidades apresentadas para Estados Unidos e países da Comunidade Europeia, pode-se supor que as soluções encontradas nesses últimos poderiam ser trazidas e implantadas em território nacional como forma de, ao menos, diversificar a destinação dada aos resíduos sólidos. Entretanto o tema é de tal forma complexo que soluções prontas ou desenvolvidas sem consideração da realidade local estariam fadadas ao fracasso ou meramente ao alcance de melhorias incrementais, mas não de longo prazo ou que pudessem incorporar uma nova abordagem, como requer a proposta do ciclo de consumo.

Os resultados encontrados na Comunidade Europeia e nos Estados Unidos no aumento na diversificação da destinação final dos resíduos sólidos, com busca de processos alternativos para tratamento, são interessantes, pois já atendem aos padrões de modernização, mas ainda mostram que o tema de resíduos sólidos não está resolvido e requer constante acompanhamento.

A realidade brasileira dentro do contexto mundial de escassez de recursos naturais não pode dar-se ao luxo de trilhar os mesmos caminhos dos países dessas regiões quer seja primeiramente adequar a disposição final de seus resíduos, para somente depois buscar possibilidades de aproveitamento dos resíduos sólidos como recursos em novos ciclos de consumo. Não é possível também ignorar alguns pequenos avanços já presentes no território nacional como a existência de uma indústria de reciclagem e grupos já

inseridos nos processos de separação de materiais recicláveis para abastecer essa indústria. O caso do Litoral Norte mostra, em linhas gerais, a precariedade desses processos de separação dos resíduos sólidos, mas o País já tem outros exemplos de cooperativas de catadores de materiais recicláveis mais estruturados e programas de coleta seletiva com volumes mais expressivos, com ou sem a participação de catadores (CEMPRE, 2013). Entretanto mesmos esses programas não demonstram um conhecimento completo do ciclo de consumo como é a proposta deste trabalho. O conhecimento sobre o que pode ser inserido em novos processos produtivos, como isso deve ser feito, quem é o mercado consumidor tem ficado ainda restrito às partes envolvidas diretamente com o tema de reciclagem, sem envolverem os consumidores nesse conhecimento amplo sobre os produtos incluindo sua origem, uso e destinação pós-consumo.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos traz diretrizes que norteiam para essa visão mais ampla, com vistas à recuperação dos recursos naturais presentes nos resíduos. Todavia os interesses em manter um tema cujas quantidades, destinações e recursos financeiros da sociedade não são controlados de forma tão eficaz em segundo plano podem desviar o alcance de resultados mais concretos, ao menos, na recuperação desses recursos.

Esse assunto deve ser discutido com a inserção da sociedade para uma solução que vise um maior benefício para essa própria sociedade com obrigações e deveres para todos os envolvidos. Os consumidores são fundamentais nesse processo, pois, além de usuários de produtos e destinadores de matérias-primas, seus hábitos de consumo podem levar a adaptação do mercado a fim de atender as demandas desse novo consumidor, mais preocupado com o que adquire e como é feito o tratamento desses produtos. Esse mesmo consumidor é também o cidadão que deve atuar junto aos municípios para exigir a estruturação de sistemas mais adequados ao tratamento e destinação de seus resíduos e também motivar o envolvimento do mercado para assumir o seu papel em relação aos resíduos sólidos: garantir a existência de mercados que absorverão esses antigos produtos.

Pensar a questão dos resíduos sólidos pelo ciclo do consumo talvez seja um avanço muito grande e requeira uma mudança muito radical ao que estamos hoje acostumados a trabalhar e se preocupar. Hoje a preocupação está em satisfazer uma necessidade identificada por meio do consumo, sem se preocupar com o antes e o depois

dessa satisfação. O que importa é o agora e como esse desejo será atendido. Entretanto, em um mundo cheio (BAUMAN, 2005), quer de pessoas, de resíduos, com falta de recursos, de espaço, um determinado indivíduo não pode satisfazer seus desejos sem considerar os impactos dessa decisão e também dar a sua contribuição em relação a essa decisão.

A grande questão é que uma vida em sociedade não pede apenas o envolvimento de indivíduos separadamente, mas de uma organização de práticas sociais que definirão alguns caminhos para esse envolvimento e ação individual. E talvez a questão de resíduos sólidos seja um excelente exemplo desse envolvimento de organização de práticas sociais com ações individuais.

Tomando-se como caso de estudo a questão dos resíduos sólidos no Litoral Norte, é notário que há um longo caminho a ser percorrido até que possa ser caracterizado como um ciclo de consumo. Em outras palavras, até que esteja explícita a todos os consumidores a forma de destinarem adequadamente seus resíduos para que os mesmos sejam encaminhados a novos processos de tratamento e não simplesmente a disposição final. Há pouco tempo, a realidade da região era ainda baseada no envio dos resíduos para vazadouros a céu aberto ou, no máximo, para aterros controlados sob administração dos próprios órgãos municipais em terrenos municipais com baixo custo financeiro no curto prazo para essas administrações. Graças à pressão dos órgãos ambientais, a realidade da disposição final dos resíduos sólidos foi alterada para o envio dos materiais para aterros sanitários privados, localizados fora da região, representando um aumento expressivo nos custos destinados à coleta, transbordo, transporte e a própria disposição dos resíduos.

Essa nova situação ainda não impulsionou mudanças profundas na forma de tratamento dada aos resíduos sólidos na região. Apesar da escassez de espaço, dos altos custos envolvidos nas atividades de transporte tanto para receber produtos quanto para destinar seus resíduos, o padrão ainda é o mesmo que encontrado em muitas outras regiões do País: grande parte dos resíduos é apenas coletada sem segregação e enviada para disposição final.

A pesquisa na região revelou que há iniciativas em todos os municípios, algumas até pioneiras no tema no Brasil; mas nenhuma delas acontece de forma substancial ou é acompanhada efetivamente como uma política pública para redução de envio de

resíduos a aterros sanitários. Os desafios para que esse ciclo de consumo aconteça são muitos, mas é preciso iniciar de alguma forma.

Como a disposição final já está resolvida, um movimento importante seria abordar o assunto de forma transparente com toda a sociedade envolvida – para onde é enviado o resíduo coletado, quanto é gasto anualmente com essa atividade, como esse gasto é pago pelo município e como é a contribuição de cada munícipe para esse total. Os gastos envolvidos no gerenciamento de resíduos sólidos dificilmente são claros e compreensíveis aos munícipes, mas alguns exercícios para explicar como esse serviço é remunerado pela prefeitura podem auxiliar no aumento do comprometimento de mais munícipes para atividades que contribuirão com a redução desse gasto.

Para um melhor planejamento da questão de resíduos sólidos na região, cada município deveria aplicar um estudo de análise gravimétrica para identificação dos tipos e quantidades de material gerado, de preferência, para diferentes regiões do município. As características dos resíduos gerados nos centros urbanos com certeza são diferentes dos bairros frequentados durante a época de temporada ou até mesmo das áreas destinadas ao atendimento do porto no caso de São Sebastião, por exemplo.

A partir do conhecimento dos tipos de resíduos gerados em cada região, é possível estabelecer diferentes estratégias com vistas à redução do envio de resíduos sólidos ao aterro sanitário, pois todas as atividades contribuirão com a redução dos custos – financeiros e ambientais – dessa destinação.

A quantidade de resíduos orgânicos passíveis de compostagem deve ser elevada na região. No Brasil, estima-se que a quantidade de matéria orgânica presente nos resíduos sólidos urbanos seja da ordem de 50% (BRASIL, 2012). Assim as atividades de compostagem como forma de tratamento dos resíduos de origem orgânica podem contribuir para minimizar o transporte para fora do município. Essas atividades podem ser utilizadas para resíduos de podas de árvores e até incentivadas junto às comunidades locais.

Outro passo nessa jornada seria a implantação de programas efetivos de Coleta Seletiva, em cada um dos municípios, com vistas ao atendimento de 100% dos bairros atendidos pelo sistema de coleta de lixo domiciliar. É preciso, entretanto, preparar um plano de implantação progressivo para que as estruturas que receberão os materiais coletados e

desviados do aterro possam ser preparadas para um aumento da demanda. Esse programa de coleta seletiva deve ser adequado com as características locais considerando as distâncias entre diferentes bairros dos municípios e também a composição dos resíduos sólidos gerados nessas regiões. Talvez seja necessária a implantação de centros de triagem em diferentes locais de cada município para garantir uma maior cobertura do serviço à população.

A implantação do programa de coleta seletiva deve ser uma iniciativa municipal procurando envolver e melhorar as iniciativas já existentes na região. Os grupos existentes são muito frágeis do ponto de vista estrutural e organizacional e não estariam preparados para um aumento da demanda em sua capacidade de triagem. A criação dos centros de triagem e o seu preparo em termos de capacidade e estrutura podem ser feitos pelo município em parceria com outras entidades envolvidas na cadeia de logística reversa dos materiais a serem separados, como sugere a PNRS (BRASIL, 2010) e a PERS (SÃO PAULO, 2006) e é um dos requisitos de pró-atividade da diretriz de resíduos sólidos dos critérios do Município VerdeAzul (SÃO PAULO, 2012).

Essas unidades de triagem devem estar preparadas para identificar todos os resíduos sólidos que receberem, executarem a triagem conforme necessário e também a preparação para comercialização de todos os materiais. Como a proposta é de instalação de mais de um centro de triagem por município, é importante que haja uma comunicação entre essas unidades e um trabalho em conjunto visando à comercialização dos materiais recebidos e preparados para a melhor alternativa possível. Em um trabalho conjunto, é possível que essas unidades sejam núcleos de uma mesma cooperativa e façam a comercialização, se possível, diretamente à indústria recicladora, ou com poucos intermediários para que garantam um melhor valor aos materiais a serem trabalhados. Caso alguns resíduos apresentem dificuldades de comercialização, os respectivos fabricantes devem ser procurados para apresentar as adequadas formas de trabalho dentro do princípio da responsabilidade compartilhada prevista na PNRS.

Com essa estrutura transparente e segmentada de gerenciamento de resíduos sólidos na região, é possível evoluir o tema para abordagem do ciclo de consumo em sua visão ampliada com vistas a envolver mais efetivamente os munícipes em seu papel de

consumidores dentro desse contexto. Esse envolvimento pode ser feito por meio de atividades constantes de educação ambiental, não apenas educação ambiental voltada para as escolas, mas formação de hábitos dos munícipes quanto à forma de fazerem sua contribuição ao tema de resíduos sólidos questionando suas práticas sociais (Figura 6), seus hábitos de consumo, o uso de seus produtos e o descarte dos mesmos de acordo com as disponibilidades e estruturas presentes em seu município. Esse envolvimento dos municípios deve ser constante com o esclarecimento da estrutura preparada e como deve ser a participação de cada um nesse processo. A fim de aumentar a participação dos munícipes nos programas de coleta seletiva, alguns países da Europa aplicam o conceito *pay-as-you-throw* (pague por quanto você descarta, na versão em português) (DAHLE & LAGERKVIST, 2010) como forma de reduzir efetivamente a quantidade de rejeitos que devem seguir para a disposição final em aterros sanitários e estimular a separação dos materiais para reciclagem e compostagem. É fundamental que esses munícipes tenham conhecimento sobre os recursos naturais que seus resíduos sólidos representam, a fim de que efetivamente contribuam para uma menor geração e, se não for possível, para o retorno deles ao consumo.

Essa etapa de envolvimento de consumidores na discussão de ciclo de consumo é a mais crítica e que representa grandes desafios em qualquer nação. É o ponto que não está resolvido nem em países com estruturas modernizadas, como Estados Unidos e os da Comunidade Europeia, e apresenta-se muito distante de outras regiões que ainda precisam estabelecer estruturas e sanar as dificuldades para o tratamento dos resíduos sólidos, como é o caso do Litoral Norte Paulista. É a etapa que foi o ponto de partida desse trabalho, pois é a que realmente representa a questão cerne de ciclo, de consumo e de resíduos sólidos, visto que o consumidor é peça-chave nesse processo, mas que, ao longo da pesquisa, distanciou-se de seu objeto de estudo devido aos desafios estruturantes ligados ao tema na região.

5 Considerações finais

O ponto de partida para esse trabalho foi entender o que caracterizaria um ciclo de consumo do ponto de vista dos resíduos sólidos com o objetivo de elencar os desafios da cadeia de resíduos sólidos domiciliares na região de estudo. Essa abordagem requer um olhar mais amplo para a questão do consumo, conforme proposto dentro da perspectiva de ciclo de consumo em sua visão ampliada. Em outros termos, requer que o ato de consumo extrapole a perspectiva de uso de um produto e inclua a responsabilidade relacionada ao seu uso, apropriação e descarte das sobras após esse uso, ou seja, uma responsabilidade também em relação aos resíduos sólidos gerados nessa atividade. Além disso, requer a inclusão da Natureza dentro dessa abordagem como provedora de insumos e receptora dos rejeitos da sociedade. Um ciclo de consumo com inclusão dos resíduos sólidos inclui as atividades necessárias para garantir que estes sejam reincorporadas ao sistema produtivo que provê a sociedade.

Em um primeiro momento, os desafios dos resíduos sólidos parecem estar restritos à retirada desses para uma disposição final ambientalmente adequada. Caso essa coleta não aconteça e os resíduos acumulem em vias públicas, o assunto chama mais a atenção. Entretanto o problema não encerra quando os resíduos são retirados dos seus geradores. Essa é apenas a primeira parte de uma série de atividades que também precisam ser acompanhadas e aprimoradas. O ciclo do consumo requer a discussão sobre resíduos sólidos antes mesmo de serem gerados, sobre o quê e como a sociedade consome e nesse processo gera resíduos, e o que é feito a este respeito e como estes podem retornar à estrutura que abastece as atividades de consumo. Assim, essa proposta é ampla e desafiadora mesmo em regiões que já tenham a destinação final ambientalmente adequada resolvida e até práticas de separação de resíduos estabelecidas.

Uma adaptação à perspectiva de práticas sociais apresentada por Spaargaren (2003) foi utilizada para ressaltar a geração de resíduos sólidos em todas as práticas sociais exercidas pelos diferentes atores em seus respectivos estilos de vida e salientar a importância do ator como ligação entre esses resíduos e as estruturas. A preparação das estruturas para recebimento e processamento desses resíduos e os mecanismos presentes

tanto do ponto de vista dos sistemas produtivos quanto da organização da sociedade caracterizam esse ciclo de consumo com a inclusão dos resíduos sólidos.

A discussão de como o ciclo de consumo pode ser traduzido nas práticas de gestão de resíduos sólidos implantadas em uma determinada região foi feita a parir da apresentação das possíveis formas de tratamento aos resíduos sólidos urbanos existentes em regiões do globo como Estados Unidos e países da Comunidade Europeia que apresentam um aumento na diversificação da destinação desses resíduos para atividades como reciclagem, incineração e compostagem e não simplesmente a deposição em aterros sanitários. Essa diversificação também contribui para uma redução nos impactos ambientais associados ao tema dos resíduos sólidos, uma vez que permite a continuidade do uso desses como recursos em novos processos produtivos. Além disso, discutiu-se a abrangência de responsabilidades no tema com políticas públicas com grande participação do produtor, como no caso das políticas de responsabilidade estendida do produtor até as propostas com maior divisão de responsabilidades e inclusão de todos os atores que possuem contato com o produto como nas práticas de responsabilidade e cuidado ambiental (*product stewardship)*.

Com a atenção voltada para o Litoral Norte Paulista e o olhar para os resíduos sólidos sob essa perspectiva de ciclo de consumo em sua visão ampliada foi possível caracterizar o tratamento e a destinação dos resíduos sólidos domiciliares em forma de fluxo com sua localização geográfica, ressaltando que esses resíduos extrapolam as fronteiras regionais para que possam ser incorporados a novos sistemas produtivos ou mesmo possam ter a disposição final ambientalmente adequada. A disposição final dos resíduos sólidos da região, na época da pesquisa, era feita nos municípios de Santa Izabel e Tremembé em São Paulo e alguns comércios que adquiriam materiais recicláveis da região estavam localizados em Guarulhos, Lorena e Pindamonhangaba, mas os outros materiais eram concentrados no Litoral Norte para envio ao processamento em indústrias fora da região e até mesmo em outros estados da federação. A partir da pesquisa de campo, observou-se que a região apresentava um mesmo problema e uma abordagem muito similar: essa disposição final em aterros sanitários localizados fora da região. Apesar dessa vertente comum e o assunto sendo amplamente discutido em conjunto, as ações ainda eram

tomadas de forma independente e municipalizadas na época da pesquisa. Uma solução consorciada seria muito mais adequada para uma região de cerca de 300.000 habitantes.

O fluxo de escoamento de resíduos foi a ferramenta utilizada nesse trabalho para mostrar os diferentes atores que atuavam na cadeia de resíduos sólidos de cada um dos municípios do Litoral Norte Paulista e como acontecia a sua interligação, quer seja nos sistemas estabelecidos pelas prefeituras ou nos sistemas estabelecidos em função do valor associado ao resíduo para incorporação em processos produtivos, como era o caso de grande parte dos materiais celulósicos, sucatas metálicas e alguns tipos de plástico. Assim foi possível observar que havia um ciclo de consumo para os resíduos sólidos gerados na região, mas não do ponto de vista dos sistemas oficiais, pois esses não têm o acompanhamento do encaminhamento desses materiais após a sua separação e as quantidades desviadas da disposição final de forma oficial eram muito incipientes até mesmo nos programas mais antigos como São Sebastião.

Além disso, as iniciativas oficiais eram pouco estruturadas e já sobrecarregadas com excesso de material coletado. Dessa forma, qualquer ação que aumentasse a participação dos cidadãos no sentido de separar seus resíduos sólidos ou até mesmo de aumentar a sua conscientização sobre o tema não conseguiria ser absorvida pelas estruturas existentes no momento da pesquisa. Além disso, os altos custos de coleta, transporte e disposição final praticados na época, por si só, já poderiam ser motivo de grandes debates sobre o tema até mascarando a busca de alternativas mais abrangentes.

O estudo não se restringiu a observar apenas os programas oficiais, mas também procurou identificar os encaminhamentos possíveis aos resíduos sólidos. Devido às quantidades ainda pequenas dos materiais desviados do destino a aterros sanitários, os centros de triagem presentes na região ficavam responsáveis pela comercialização, realizada, muitas vezes, com compradores que visitam suas instalações sem um conhecimento mais aprofundado do encaminhamento final. Os compradores, alguns localizados no Litoral Norte (caso do papelão e sucata metálica) outros não, é que representavam a ligação até a indústria recicladora. Esses comerciantes não eram identificados dentro do programa oficial de tratamento de resíduos, o que permitia a aquisição de materiais de diferentes geradores, além dos consumidores, como

supermercados, lojas, outros comércios, catadores autônomos. Ainda assim, eram essenciais para a caracterização de uma ação embrionária de ciclo de consumo desses materiais na região.

Um melhor conhecimento tanto de quantidade quanto de características dos resíduos sólidos recebidos nos centros de triagem e nos comércios contribuiria para uma melhor identificação de outros possíveis compradores e indústrias recicladoras permitindo uma gestão mais adequada. Dessa forma, o ciclo de consumo com o efetivo retorno à produção poderia ficar mais claro para todos os atores – municípios, seus governantes e população.

Vale ressaltar que a abordagem do ciclo de consumo em sua visão ampliada requer questionamentos sobre os próprios hábitos de consumo dos cidadãos, contribuindo também para um questionamento sobre suas aquisições e a própria geração de resíduos em si como propostas de redução da quantidade de resíduos gerados em suas práticas sociais. Esse é um tema extremamente desafiador e que não foi objeto de estudo nesse trabalho. Entende-se que essa abordagem requer uma compreensão ainda maior do impacto de cada cidadão, e que entender um pouco mais sobre o ciclo de seu consumo começando com os resíduos sólidos possa ser uma forma inicial de abordar o tema.

Para estudos futuros, seria interessante observar a evolução da discussão do tema na região que já passou de um ponto de colapso e encontra-se diante de diversas alternativas até com ações externas como as propostas das Secretarias Estaduais de Meio Ambiente e de Saneamento descritas no plano integrado de saneamento básico (PLANSAN123, 2011b). Ao longo desse acompanhamento, seria interessante levantar a percepção dos cidadãos e de representantes das organizações não-governamentais sobre o tema na região.

Neste contexto sobre consumo e resíduos sólidos, a existência de políticas públicas claras e com responsabilidades definidas e implementadas é também ponto importante da discussão. No caso brasileiro, a política nacional de resíduos sólidos é proposta recente que pretende mudar a forma como o brasileiro trata a questão dos resíduos sólidos. Avaliar essa evolução e o desdobramento que essa nova abordagem trará para consumidores, municípios, fabricantes, importadores e usuários de produtos são também

propostas de estudo muito interessantes. As propostas apresentadas na PNRS são muito desafiadoras, pois muitos dos temas já haviam sido iniciados na discussão da política de resíduos sólidos de São Paulo em 2006 e na época da pesquisa não haviam apresentado resultados expressivos na região estudada para a redução do envio de resíduos à disposição final. Em um estudo mais abrangente, a abordagem de conflitos também poderia ser utilizada para caracterizar os diferentes posicionamentos destes atores em relação ao assunto. Apesar de ser um único problema – resíduos sólidos – e todos esses atores fazerem parte da solução, as diferentes interpretações do que é preciso fazer, quais e de quem são as responsabilidades, quais as soluções mais adequadas regionalmente podem gerar conflitos, que bem trabalhados viriam a contribuir para o encontro de alternativas mais criativas para a sociedade como um todo.

A evolução do tema no Brasil deve atrair ainda mais atenção, pois há o desafio de implantar a responsabilidade compartilhada em relação aos resíduos sólidos com metas desafiadoras e de forma a garantir a continuidade das propostas da reciclagem inclusiva, com envolvimento de catadores de materiais recicláveis e uma série de empreendimentos já desenvolvidos para tratar o tema. A abordagem a partir do ciclo de consumo em sua visão ampliada como proposto neste trabalho pode ser uma forma de esclarecer atribuições e responsabilidades a diferentes atores nesse processo, permitindo a identificação e interligação desses, o entendimento de sua importância e contribuição dentro do fluxo de materiais de uma determinada região. Independentemente dessas relações, é preciso que haja informações claras e disponíveis para todos os envolvidos e que estruturas e processos sejam desenvolvidos e incorporados nas práticas sociais de forma a atender as necessidades locais.

Referências bibliográficas

ALVES, H.P.F. *et al.* **Vulnerabilidade socioambiental nos municípios do litoral paulista no contexto das mudanças climáticas.** In: XVII Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Caxambu, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, Rio de Janeiro. NBR-15792; **Embalagem – Índice de reciclagem – Definições e método de cálculo**, Rio de Janeiro, 2010.

ASSADOURIAN, E. **Ascensão e Queda das Culturas de Consumo.** In: 2010 O Estado do Mundo Transformando Culturas Do Consumismo à Sustentabilidade, Washington, USA: Worldwatch Institute:2010.

BAILEY, K.D. **Methods of social research.** New York, NY: The Free Press, 1987.

BARBOSA, R. V. **A questão dos resíduos sólidos urbanos em Caraguatatuba, Litoral Norte Paulista: uma abordagem energética e ambiental.** Dissertação de mestrado. Campinas: Unicamp, 2011.

BARBOSA, S R da C S. **Qualidade de vida e ambiente: uma temática em construção**. In: Barbosa, S R da C S. (org). A Temática Ambiental e a Pluralidade do Ciclo de Seminários do Nepam. Campinas: Unicamp, 1998: 401 – 425

BAUMAN, Z. **Vida para consumo: a transformação das pessoas em mercadorias.** Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

BAUMAN, Z. **Vidas desperdiçadas.** Rio de Janeiro: Zahar, 2005.

BOGNER, J., ABDELRAFIE AHMED, M., DIAZ, C., FAAIJ, A., GAO, Q., HASHIMOTO, S., MARECKOVA, K., PIPATTI, R., ZHANG, T. **Waste Management**. In: Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Metz, B., Davidson, O.R., Bosch, P.R., Dave, R. Meyer, L.A. (eds)], United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2007.

BRASIL. Ministério de Meio Ambiente **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012. Disponível em: http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf/e183f0e7-5255-4544-b9fd-15fc779a3657. Acesso em 15 nov 2013.

BRASIL. **Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010.** Regulamenta a Lei nº 12305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos e o Comitê Orientador para a Implantação

dos Sistemas de Logística reversa, e dá outras providências. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em 21 set. 2012.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em 06 ago. 2010.

BRASIL. **Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, nº 8.036, de 11 de maio de 1990, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm. Acesso em 06 ago 2010.

BRASIL. **Decreto nº 3.179 de 21 de setembro de 1999**. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em http://www.mma.gov.br/port/gab/asin/decreto.html. Acesso em 22 out 2010.

BRASIL. **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. Disponível em http://www.mma.gov.br/port/gab/asin/lei.html Acesso em 22 out 2010.

BRUSCHI, D., FIGUEIREDO, M.S.L., BARROS, R.T.V. **Discussão sobre procedimentos para acompanhamento da operação e do monitoramento de aterros sanitários licenciados em Minas Gerais.** Disponível em http://documentos.aidis.cl/Trabajos%20Poster/Tema%20VI%20-%20Residuos%20S%F3lidos/VI-Figueiredo-Brasil-1.doc. Acesso em 22 out. 2010.

BUENROSTRO, O.& BOCCO, G. **Solid waste management in municipalities in Mexico: goals and perspectives.** In: Resources, Conservation & Recycling (2003). Disponível em www.sciencedirect.com. Acesso em 06 jun. 2007.

BUTTEL, F. **Sociologia ambiental, qualidade ambiental e qualidade de vida: algumas observações teóricas**. In: Herculano, S; Porto, M F de S e Freitas, C M de (orgs.). Qualidade de vida & riscos ambientais. Niterói: EDUFF, 2000: 29 – 48.

CALVIMONTES, J, FERREIRA, L.C. **Entre o "não" e o "como": conflitos e organização social no Parque Estadual da Serra do Mar, São Paulo.** In: VI Encontro Nacional da Anppas, Belém, PA, 18 a 21/09/2012.

CAMPOS, H.K.T. **Recycling in Brazil: challenges and prospects.** In: Resources, Conservation & Recycling (2014). Disponível em www.sciencedirect.com. Acesso em 03 mar 2014.

CARAGUATATUBA. **Lei nº 1.894 de 02 de dezembro de 2010.** Autoriza a Prefeitura Municipal de Caraguatatuba a celebrar convenio com a ONG MARANATA ECOLOGIA, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca, para desenvolvimento de Projeto "Recicla Caraguá", para a implementação de coleta seletiva no Município. Disponível em http://www.camaracaragua.sp.gov.br/documentos/lei/1894.pdf. Acesso em 06 jan 2013

CARAGUATATUBA. **Lei nº 1.469 de 11 de janeiro de 1988.** Autoriza o Executivo Municipal a celebrar convênio com a Prefeitura Municipal de São Sebastião e dá outras providências. Disponível em http://www.camaracaragua.sp.gov.br/documentos/leis_antigas/1469.pdf. Acesso em 06 jan 2013

CARAGUATATUBA. **Lei nº 1.433 de 27 de agosto de 1987.** Dispõe sobre a proibição de deposição de lixo proveniente de outros Municípios no Município de Caraguatatuba e dá outras providências. Disponível em http://www.camaracaragua.sp.gov.br/documentos/leis_antigas/1433.pdf. Acesso em 06 jan 2013

CARMO, R. L., MARQUES, C., MIRANDA, Z.A.I. **Dinâmica demográfica, economia e ambiente na zona costeira de São Paulo**. Campinas: Núcleo de Estudos de População, Unicamp, 2012.

CEDS **Centro em Experimentação em Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em www.cedslitoralnorte.org.br. Acesso em 06 set 2012

CEMPRE **Cempre Review 2013.** São Paulo: Cempre– Compromisso Empresarial para Reciclagem, 2013.

CEMPRE **Cempre Ciclosoft 2012:** Radiografando a coleta seletiva. Disponível em www.cempre.org.br/ciclosoft_2012.php. Acesso em 23 mai 2013.

CEMPRE **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado** – 3.ed. São Paulo: CEMPRE, 2010.

CEMPRE **Cempre Ciclosoft 2010:** Radiografando a coleta seletiva. Disponível em www.cempre.org.br/ciclosoft_2010.php. Acesso em 07 nov. 2010.

CEMPRE **Guia da Coleta Seletiva de Lixo.** São Paulo: CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem, 1999

CETESB **Gases do Efeito Estufa e Fontes de Emissão**. Disponível em http://homologa.ambiente.sp.gov.br/proclima/efeito_estufa/gases_fontes.asp Acesso em 19 out 2010

CETESB **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2011** São Paulo: CETESB, 2012. Disponível em www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em 06 dez 2012.

CETESB **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2010** São Paulo: CETESB, 2011. Disponível em www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em 06 dez 2012.

CETESB **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2009** São Paulo: CETESB, 2010. Disponível em www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em 08 abr 2010.

CETESB **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2008** São Paulo: CETESB, 2009. Disponível em www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em 10 nov 2009.

CETESB **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2007** São Paulo: CETESB, 2008. Disponível em www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em 15 set 2008.

CETESB **Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2003** São Paulo: CETESB, 2003. Disponível em www.cetesb.sp.gov.br. Acesso em 06 dez 2012.

COMISSÃO EUROPEIA **A UE e a Gestão dos Resíduos** Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 2000.

COMISSÃO EUROPEIA **Diretiva 94/62/CE de 20 de dezembro de 1994.** Relativa a embalagens e resíduos de embalagens.

CONAMA. **Resolução nº 275 de 25 de abril de 2001.** Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva. Disponível em http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm. Acesso em 25 ago. 2003

CONCEIÇÃO, M. M. **Os empresários do lixo: um paradoxo da modernidade:** análise interdisciplinar das Cooperativas de reciclagem de lixo. Campinas, SP: Editora Átomo, 2003.

DAHLEN, L.; LAGERKVISTA, A. **Pay as you throw. Strengths and weaknesses of weight-based billing in household waste collection in Sweden.** In: Waste Management (30) 2010.

DIAS, S. M **Overview of legal framework for social inclusion in solid waste management in Brazil.** WIEGO, 2010a.

DIAS, S. M. **Belo Horizonte selective waste collection programme.** WIEGO, 2010b.

DOMINGUES, Jr. P. **População de rua, cooperativa e construção de uma "cidadania" (**um estudo de caso sobre a COOPAMARE – Cooperativa dos Catadores Autônomos de Papel, Aparas e Materiais Reaproveitáveis). 1998. Dissertação (Mestrado); PUC-SP, Faculdade de Administração, 1998

DUNLAP, R.E. & MARSHALL, B.K. **Environmental Sociology.** Pp. 329-340 In: BRYANT, C.D. & PECK, D. L. (eds.) 21st Century Sociology: A Reference Handbook, Vol. 2. Thousands Oaks, CA: Sage, 2007.

EIGENHEER, E. M. **Lixo: a limpeza urbana através dos tempos.** Porto Alegre, RS: Campus, Elsevier, 2009

EIGENHEER, E. M. **Coleta seletiva de lixo: experiências brasileiras**. Rio de Janeiro, RJ : CIRS, 1999

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION **Circular economy.** Disponível em www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy. Acesso em 25 fev 2012.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION **Towards a circular economy report volume 2:** Opportunities for the consumer goods sector. 2013. Disponível em www.ellenmacarthurfoundation.org/business/resports/ce2013. Acesso em 15 nov 2013.

EMPLASA **Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte –** Aspectos Jurídicos, Institucionais e Técnicos, 2011

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENGY (EPA). **Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2008**. Washington, DC, USA: EPA, 2009.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENGY (EPA). Chapter 6. Landfilling. In: **Solid waste management and greenhouse gases – a life-cycle assessment of emissions and sinks,** 3rd ed. Disponível em http://epa.gov/climatechange/wycd/waste/downloads/chapter6.pdf. Acesso 08 nov. 2007.

EUROSTAT **Population density**. Disponível em http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tps00003. Acesso em 03 mar 2014.

EUROSTAT **Municipal waste composted.** In: Waste Statistics. Disponível em http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/data/main_tables Acesso em 24 out. 2010

EUROSTAT **Municipal waste incinerated.** In: Waste Statistics. Disponível em http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/data/main_tables Acesso em 24 out. 2010

EUROSTAT **Municipal waste landfilled.** In: Waste Statistics. Disponível em http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/data/main_tables Acesso em 24 out. 2010

EUROSTAT **Municipal waste recycled.** In: Waste Statistics. Disponível em http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environment/data/main_tables Acesso em 24 out. 2010

ESTADO DE SÃO PAULO,O **Resultado de "resíduos sólidos".** Disponível em http://www.estadao.com.br/busca/resíduos%20sólidos#topobusca Acesso em 09 jun 2013.

FELIPETTO, A.V.M. **Conceito, planejamento e oportunidades** (Mecanismo de desenvolvimento limpo aplicado a resíduos sólidos) Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

FERREIRA, L.C. (org.) **Urban growth, vulnerability and adaptation:** social and ecological dimensions of climate change on the Coast of São Paulo. Relatório Científico Anual – julho, 2011 a agosto, 2012. Campinas, 2012.

FERREIRA, L.C., ANDRADE, T.H.N, MARTINS, R. D., BARBI, F, TEIXEIRA, L., JOLY, C., GIESBRECHT, M., ACQUARO, J. **Políticas públicas, mudanças climáticas e risco em cidades do Litoral do Estado de São Paulo:** uma análise qualitativa e quantitativa. In: FERREIRA, L.C. (org.) Urban growth, vulnerability and adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the Coast of São Paulo. Relatório Científico Anual – julho, 2011 a agosto, 2012. Campinas, 2012

FIGUEIREDO, P.J.M. **Os resíduos sólidos e a sua significação frente ao impasse ambiental e energético da atualidade.** Tese de doutorado. Campinas: Unicamp, 1992.

FOLHA DE SÃO PAULO **Busca: resíduos sólidos**. Disponível em http://search.folha.com.br/search?q=res%EDduos%20s%F3lidos&site=online&sr=326 Acesso em 09 jun 2013.

FSC **Conselho Brasileiro de Manejo Florestal** Disponível em www.fsc.org.br. Acesso em 09 jun 2013.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM) **Minas sem Lixões.** Disponível em http://www.feam.br/minas-sem-lixoes . Acesso em 22 out. 2010.

GARDNER, G., ASSADOURIAN, E. & SARIN, R. - 2004 **O Estado do Consumo Hoje**. In: Worldwatch Institute. Estado do Mundo, 2004: estado do consumo e o consumo sustentável. Salvador: UMA Ed., 2004.

GUTBERLET, J. **Empowering collective recycling initiatives**: Video documentation and action research with a recycling co-op in Brazil. In: Resources, Conservation and Recycling 52, 2008.

GUTBERLET, J. **Solidarity economy and recycling co-ops in São Paulo**: micro-credit to alleviate poverty. In: Development in Practice, vol. 19, nº6, agosto, 2009

GUTBERLET, J. **Who are our informal recyclers?** An inquiry to uncover crisis and potential in Victoria, Canada. In: Local Environment, vol. 14, nº8, setembro, 2009 a

HANNIGAN, J.A. **Environmental Sociology** – A social constructionist perspective.. London, UK: Routlege, 1995.

HESPANHA, P. **Mal-estar e risco social num mundo globalizado: novos paradigmas e novos desafios para a teoria social**. In: SANTOS, B. de S (org). A Globalização e as Ciências Sociais. São Paulo: Cortez, 2002: 161 – 196.

HOGAN, D. (org.) **Urban growth, vulnerability and adaptation:** social and ecological dimensions of climate change on the Coast of São Paulo. Research Project submitted to the Fapesp Program on Global Climate Change. Campinas, 2009.

IBGE. **Cidades@.** Disponível em www.ibge.gov.br/cidadesat. Acesso em 15 ago. 2010

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000**. Disponível em www.ibge.gov.br. Acesso em 24 out. 2002

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.** Disponível em www.ibge.gov.br Acesso em 05 nov. 2010.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – **ISO 14040, Environment Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework**. Geneva, 1997

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION – **ISO 14041, Environment Management – Life Cycle Assessment – Goal and scope definition and inventory analysis**. Geneva, 1998.

JACOBI, P. & BENSEN, G.R. **Gestão de Resíduos Sólidos na Região Metropolitana de São Paulo** In: São Paulo em Perspectiva, v. 20, n.2, 2006.

JACOBI, P. **Meio Ambiente e Sustentabilidade**. In: CEPAM O município no século XXI: cenários e perspectivas. Ed. Especial. São Paulo, 1999.

KOPNINA, H. **Christmas tale of (un)sustainability: reflecting on consumption and environmental awareness on the streets of Amsterdam.** In: Sustainable Cities and Society, 2013. Disponível em http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2013.05.004.

LANE, R. WATSON, M. **Stewardship of things**. The radical potential of product stewardship for re-framing responsibilities and relationships to products and materials. In: GEOFORUM, 2012.

LIMA, C. F. **Catadores de material reciclável em movimento: trajetória de uma identidade coletiva.** In: III Simpósio Lutas Sociais na América Latina, Londrina, PR, 2008.

LETCHER,T. & VALLERO, D. **Waste – a handbook for management.** USA: Academic Press – Elsevier, 2011

MARTENS, S. & SPAARGAREN, G. **The politics of sustainable consumption: the case of the Netherlands** In: Sustainability: Science, Practice & Policy (2005). Disponível em http://ejournal.nbii.org. Acesso em 26 jul 2008.

MARTINS, R. & FERREIRA, L.C. **Governing climate change: urbanization, vulnerability and challenges for the northern coast of the state of São Paulo, Brazil.** In: Sustentabilidade em Debate – Brasília, v.2, n.2, p.55-82, jul/dez 2011.

MAXWELL, J.A. **Qualitative Research Design: An Interactive Approach.** United States of America: Sage Publications Inc, 1996.

MCDONOUGH, W. & BRAUNGART, M. **Cradle to Cradle:** Remarking the way we make things. New York: NY: North Point Press, 2002.

MEDINA, M. **Scavenger cooperatives in Asia and Latin America.** In: Resources, Conservation and Recycling (2000). Disponível em www.sciencedirect.com Acesso em 06 jun. 2007.

MELLO, A.Y.I., TOMÁS, L.R., D´ANTONA, A.O. **Áreas de vulnerabilidade às mudanças climáticas:** proposta de abordagens por setores censitários e áreas de ponderação em Caraguatatuba e Santos, São Paulo. In: Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, Curitiba, PR, abr/mai, 2011

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT) **Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no Mundo**. Disponível em http://www.mct.gov.br/upd_blob/0213/213408.pdf Acesso em 19 out. 2010

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MET) **Classificação Brasileira de Ocupações.** Disponível em

www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/pesquisas/BuscaPorTituloResultado.jsf. Acesso 30 mai 2013.

MOL, A. **Ecological modernization: industrial transformations and environmental reform.** In: Redclift, M. and Woodgate (orgs.) The International Handbook of Environmental Sociology. Cheltenham, UK. Northampton, MA, USA, 1997.

MNCR **História do MNCR -** Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. Disponível em www.mncr.org.br . Acesso em 13 fev 13.

NICOL, S., THOMPSON, S. **Policy options to reduce consumer waste to zero**: comparing product stewardship and extended producer responsibility for refrigerator waste. In: Waste Management & Research 2007: 25: 227-233

OCDE **Factbook 2010: Economic, Environmental and Social Statistics** - ISBN 92-64-08356-1 - © OECD 2010 Disponível em http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=CSP2010. Acesso em 21 out 2010.
OECD (2001)

PARANÁ **Política de resíduos sólidos do estado do Paraná – programa desperdício zero**. Paraná: SEMA / IAP / SUDERHSA, 2003.

PARK, J., SARKIS, J., WU, Z. **Creating integrated business and environmental value within the context of China-s circular economy and ecological modernization.** In: Journal of Cleaner Production 18, 2010.

PHILIPPI JR., A., OLIVEIRA e AGUIAR, A., CASTILHOS JR., A. B., LUZZI, D.A. **Gestão integrada de resíduos sólidos.** In: JARDIM, A., YOSHIDA, C., MACHADO FILHO, J.V. (orgs.) Política Nacional, Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Barueri, SP: Manole, 2012.

PLANSAN 123, Consórcio. **Estudo de demandas, diagnóstico completo, formulação e seleção de alternativa – Município de Ilhabela – Produto 3.** In: PLANSAN 123, Consórcio Planos integrados regionais de saneamento básico para as unidades de gerenciamento de recursos hídricos da Serra da Mantiqueira, Paraíba do Sul e Litoral Norte – UGRHI´s 1,2 e 3. São Paulo: Consórcio PLANSAN 123, 2011a.

PLANSAN 123, Consórcio. **Programa detalhado de trabalho – Município de Ubatuba – Produto 1.** In: PLANSAN 123, Consórcio Planos integrados regionais de saneamento básico para as unidades de gerenciamento de recursos hídricos da Serra da Mantiqueira, Paraíba do Sul e Litoral Norte – UGRHI´s 1,2 e 3. São Paulo: Consórcio PLANSAN 123, 2010.

PLANSAN 123, Consórcio. **Proposta de plano integrado de Saneamento Básico– Município de Ilhabela – Produto 4.** In: PLANSAN 123, Consórcio Planos integrados

regionais de saneamento básico para as unidades de gerenciamento de recursos hídricos da Serra da Mantiqueira, Paraíba do Sul e Litoral Norte – UGRHI´s 1,2 e 3. São Paulo: Consórcio PLANSAN 123, 2011b.

PLANSAN 123, Consórcio. **Proposta de plano integrado de Saneamento Básico– Município de Caraguatatuba – Relatório R4 – Revisão 1.** In: PLANSAN 123, Consórcio Planos integrados regionais de saneamento básico para as unidades de gerenciamento de recursos hídricos da Serra da Mantiqueira, Paraíba do Sul e Litoral Norte – UGRHI´s 1,2 e 3. São Paulo: Consórcio PLANSAN 123, 2011c.

PÓLIS **Litoral Sustentável.** Disponível em www.litoralsustentavel.org.br. Acesso em 06 set 2012.

PÓLIS **Coleta Seletiva de lixo: Reciclando materiais, reciclando valores.** Publicação Pólis, nº 31, 1998.

REDCLIFT, M.R. **Wasted: counting the costs of global consumption.** UK: Earthscan, 1996.

RODRÍGUEZ, C. **À procura de alternativas econômicas em tempos de globalização: o caso das cooperativas de recicladores de lixo na Colômbia**. In: SANTOS, B. S (Org.). Produzir Para Viver - Os caminhos da produção não capitalista Porto(Portugal) : Afrontamento, 2003. Disponível em www.ces.uc.pt/emancipa/research/pt/rescatar.html. Acesso em 06 jun. 2007

SACHS, N. **Planning the funeral at the birth: extended producer responsibility in the European Union and the United States**. In: Harvard Environmental Law Review, vol. 30, 2006

SAMSON, M. **Rechazando a Ser Excluidos: La Organización de los Recicladores en el Mundo**. Cambridge, MA,USA: WIEGO, 2009.

SÃO PAULO (Estado) **Município VerdeAzul**. Disponível em http://www.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/ Acesso em 15 dez 2013.

SÃO PAULO (Estado) **Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte**. São Paulo: Imprensa Oficial, 2012. Disponível em http://www.emplasa.sp.gov.br/emplasa/conselhos/ValeParaiba/textos/livro_vale.pdf. Acesso em 25 nov 2013.

SÃO PAULO (Estado) **Resolução SMA-038 de 02 de agosto de 2011**. Estabelece a relação de produtos geradores de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no artigo 19, do Decreto Estadual nº 54.645 de 05.08.2009, que regulamenta a lei Estadual nº 12.300 de 16.03.2006, e dá outras providências correlatas.

SÃO PAULO (Estado) Instituto Florestal. **Quantificação da vegetação natural remanescente para os municípios do Estado de São Paulo.** São Paulo: Instituto Florestal, 2009. Disponível em http://www.ambiente.sp.gov.br/sifesp/tabelas-pdf/ Acesso em 08 mar 2014.

SÃO PAULO (Estado) **Decreto nº 54.645 de 05 de agosto de 2009.** Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300 de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o incisco I do artigo 74 do Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976.

SÃO PAULO (Estado) **Lei estadual nº 12.300 de 16 de março de 2006.** Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. **Zoneamento Ecológico-Econômico - Litoral Norte São Paulo /** Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. - São Paulo: SMA/CPLEA, 2005

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. **Síntese do Inventário de Emissões da Cidade de São Paulo**. São Paulo: SMVMA, 2005. Disponível em http://ww2.prefeitura.sp.gov.br//arquivos/secretarias/meio_ambiente/Sintesedoinventario.pdf Acesso em 14 de setembro de 2009

SATTERTHWAITE, D. **The implications of Population Growth and Urbanization for Climate Change.** In: GUZMÁN, J.M. *et al.* Population Dynamics and Climate Change, USA: UFPA, 2009.

SCHEINBERG, A. **Value Added: Modes of Sustainable Recycling in the Modernisation of Waste Management Systems.** Thesis, Wageningen University, Wageningen NL, 2011.

SCHEINBERG, A., SPIES, S., SIMPSON, M. H., MOL, A. P. J. **Assesing urban recycling in low- and middle-income countries: Building on modernised mixtures**. In: Habitat International (2010), doi:10.1016/j.habitatint.2010.08.004.

SCHEINBERG, A. **A Bird in the Hand: Solid Waste Modernisation, Recycling and the Informal Sector.** In: CWG-Green Partners Workshop, Cluj, Romania, 22-23 February, 2008.

SCHEINBERG, A., ANSCHÜTZ, J., VAN DE KLUNDERT, A. **Waste Pickers: Poor Victims or Waste Management Professionals?** In: CWG – Solid Waste, health and the Millennium Development Goals, Kolkata, India, 1-5 February, 2006.

SECRETARIA DO AMBIENTE (SEA) **Pacto pelo Saneamento – Rio Limpo, Lixão Zero!** Disponível em: http://www.ambiente.rj.gov.br/pages/sup_inst_gest_amb/prog_pacto_saneamento.html Acesso em 22 out. 2010.

SECRETARIA DO AMBIENTE (SEA) & CENTRO CLIMA / COPPE / UFRJ **Síntese do Inventário de Emissões de Gases de Efeito Estufa do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: SEA, 2007.

SEIXAS, R.C.S., HOEFFEL, J.L.M., RENK, M., VIEIRA, S.A., MELLO, L.F., VIANNA, P.V.C. **Mudanças Ambientais Globais, Vulnerabilidade e Risco: Impactos na Subjetividade em Caraguatatuba, Litoral Norte Paulista.** In: Revista VITAS – Visões Transdisciplinares sobre Ambiente e Sociedade, nº 1, setembro de 2011.

SIMÕES, E. **O Dilema das Decisões sobre Populações Humanas em Parques**: Jogo compartilhado entre Técnicos e Residentes no Núcleo Picinguaba. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas: Campinas, SP, 2010.

SINIR **Logística Reversa.** Disponível em http://www.sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa. Acesso em 01 dez 2013.

SPAARAGAREN, G. **Ecological Modernization Theory and the Changing Discourse on Environment and Modernity.** In: Spaargaren, G., Mol, A. and Buttel, H. Environment and Global Modernity. London: Sage Studies, 2000.

SPAARGAREN, G. **Sustainable Consumption: A Theoretical and Environmental Policy Perspective** In: Society and Natural Resources, 16: 687-701, 2003.

SPAARGAREN, G. & MARTENS, S. **Globalisation and the role of citizen-consumers in environmental politics.** In: Boström, M *et al*. Political Consumerism: Its motivations, power, and conditions in the Nordic countries and elsewhere. Copenhagem: TemaNord, 2005.

SPAARGAREN, G. & MOL, A.P.J **Greening global consumption: Redefining politics and authority.** In: Global Environmental Change, 18: 350-359, 2008

STEFANI, E.J.F. **Estrutura, composição florística e similaridade em áreas de floresta ombrófila densa submontana e Montana do Parque Estadual da Serra do Mar, Litoral Norte/SP.** Dissertação (mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia: Campinas, 2013.

STREB, C.S & BARBOSA, S.R.C.S **A Coleta Informal de Resíduos no Distrito de Barão Geraldo – Campinas – SP**. In: Humanitas, Campinas 5 (1/2), 91-102, jan/dez, 2002.

TEIXEIRA, L.R. **Megaprojetos no litoral norte paulista: o papel dos grandes empreendimentos de infraestrutura na transformação regional.** Tese (doutorado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas: Campinas, SP, 2013.

TEIXEIRA, L.R., MELLO, A.Y.I., JOLY, C.A., FERREIRA, L.C., CERGOLE, M.C., RENO, F.A.G., VIEIRA, J., MELLO, L.F. **Megaprojetos no Litoral Norte de São Paulo, Brasil: uma análise integrada.** In: 2ª Conferência da REDE de Língua Portuguesa de Avaliação de Impactos, out, 2012.

UBATUBA. **Lei nº 2.988 de 08 de outubro de 2007**. Autoriza o Executivo Municipal a implementar no Município, sistema para coleta, processamento e venda de lixo reciclável e dá outras providências. Disponível em http://www.camaraubatuba.sp.gov.br/documentos/leis/2007/2988.pdf. Acesso em 06 jan 2013.

UBATUBA. **Lei nº 2.709 de 27 de setembro de 2005**. Incentiva a coleta seletiva de lixo nas escolas instaladas no Município. Disponível em http://www.camaraubatuba.sp.gov.br/documentos/leis/2005/2709.pdf. Acesso em 06 jan 2013.

UBATUBA. **Lei nº 2.438 de 11 de novembro de 2003**. Institui a coleta seletiva de lixo nas escolas do Município. Disponível em http://www.camaraubatuba.sp.gov.br/documentos/leis/2003/2438.pdf Acesso em 06 jan 2013.

UNEP **Paving the way for Sustainable Consumption and Production** – The Marrakech Process Progress Report. Paris, FR: UNEP DTIE, 2011.

UNEP **Waste and Climate Change** Japan: UNEP DTIE, 2010.

UNITED STATES. **Census 2010.** Disponível em http://www.census.gov/2010census/data/apportionment-dens-text.php. Acesso em 03 mar 2014.

VELIS, C.A., WILSON, D.C, ROCCA,O., SMITH, S.R, MAVROPOULOS, A. CHEESEMAN, C.R. **An analytical framework and tool ('InteRa') for integrating the informal recycling sector in waste and resource management systems in developing countries.** In: Waste Managemente & Research 30:43, 2012.

VOGEL, G. **Zur Rolle der Technologie in einer nachhaltigen Entwicklung.** Disponível em http://www.wu.ac.at/itnp/downloads/symposium_0509. Acesso em 02 fev. 2011.

WASTE MANAGEMENT, **International Journal of Integrated Waste Management** Disponível em http://www.journals.elsevier.com/waste-management. Acesso em 09 jun 2013.

WEALE, A. **The new politics of pollution**. Manchester, UK: Manchester University Press, 1992.

WEHENPOHL G., KOLB, M. **Economical impact of the informal sector in solid waste management in developing countries.** In: 11th International Waste Management and Landfill Symposium, S. Margherita di Pula, Cagliari, Italy, 1-5 October, 2007.

YUAN, Z., BI,J. & MORIGUICHI, Y. **The circular economy – a new development strategy in China.** In: Journal of Industrial Ecolocy, volume 10, number 1-2, 2006.

Anexos

A. Roteiro para caracterização de ciclo de consumo com foco em resíduos sólidos

A1. Identificação do fluxo de resíduos sólidos na região

OFICIAL

- Identificar o órgão municipal responsável pela questão de resíduos sólidos no município.
    - Como é feito o gerenciamento dos resíduos sólidos?
    - A coleta é municipal?
    - A coleta é terceirizada?
    - Qual a porcentagem dos bairros atendidas com coleta de lixo?
    - Após a coleta, qual a destinação dos resíduos sólidos?
    - Há coleta diferenciada (coleta seletiva) para algum tipo de material?
    - Se sim:
        - quais os materiais?
        - como funciona?
        - quais os parceiros envolvidos?
        - como é a participação de cada parceiro?
        - qual a porcentagem da população atendida com o programa?
        - como é comunicado aos munícipes?

OUTRAS ENTIDADES

- Identificar entidades que trabalham com resíduos sólidos no município, quer sejam ligadas ao programa municipal, quer atuem de forma independente.
    - Quem são essas entidades?
    - Como estão organizados?
    - Com que tipo de materiais trabalham?
    - Como recebem os materiais?
    - Como comercializam os materiais?

- Com quem comercializam?

- Qual o caminho percorrido pelos materiais trabalhados para que cheguem até a indústria recicladora?

- De que forma estão relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos executado pelos órgãos municipais?

SOCIEDADE

- Como a situação dos resíduos sólidos é apresentada aos munícipes?

- Há informação clara sobre a destinação final dos resíduos sólidos coletados na região?

- Há programas de educação ambiental que abordem o tema?

- Se houver coleta seletiva, como os munícipes são envolvidos nesse programa?

- Há algum envolvimento/parceria com os fornecedores de produtos na região para ações relacionadas ao tema resíduos sólidos?

B. Entrevistas semi-estruturada

B1. Roteiro para representante de governo

O roteiro abaixo apresenta as perguntas principais feitas aos representantes de governo entrevistados sobre o tema resíduos sólidos em seus municípios.

1. Resíduos sólidos no município

a. Qual o órgão municipal responsável pelos resíduos sólidos no município?
    a.1. responsável pela coleta?
    a.2. pela disposição final dos resíduos?
b. A coleta dos resíduos sólidos é feita de que forma:
    b.1. própria da prefeitura?
    b.2. concessão para empresa privada via licitação?
    b.3. parceria com cooperativa de catadores?
c. Como é feita a disposição final dos resíduos sólidos no município:
    c.1. dentro do próprio município?
    c.2. em aterro sanitário particular? Qual?
d. Quem faz o controle das quantidades de resíduos sólidos urbanos gerados?
e. Qual a quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados no município?
f. Qual o custo para coleta dos resíduos sólidos urbanos?
g. Qual o custo para destinação final dos resíduos sólidos urbanos? Isso inclui o transporte até o local final?
h. Há algum programa oficial de segregação dos resíduos sólidos urbanos em recicláveis e não-recicláveis?
        h.1. Se sim, como funciona?
        h.2.Quem são os participantes?
        h.3.Como é feito o envolvimento desses participantes?
    h.4. Como é mensurada a quantidade de material encaminhado a cada uma das atividades?
i. Quais são os destinos para os resíduos sólidos no município:
    i.1. Coleta comum?
    i.2. Coleta seletiva? Com participação de cooperativa?
    i.3. Aterro sanitário?
    i.4. Outro (lixão, incineração)
j. A sazonalidade da população afeta o gerenciamento dos resíduos sólidos no município?
    j.1. Qual a quantidade de resíduos na alta temporada?
    j.2. E na baixa temporada?
    j.3. Os tratamentos são os mesmos nas duas temporadas?
k. Como é feita a participação dos munícipes nos programas de resíduos sólidos do município?

k.1. Há alguma atividade de esclarecimento do programa da cidade aos turistas?

l. Há programa de educação ambiental para a questão dos resíduos sólidos? Se sim, quem realiza e como é feito?

m. Como o município vê a participação dos atores no tratamento dos resíduos sólidos:

m.1. Munícipes?

m.2. ONGs?

m.3 Cooperativas de catadores?

m.4. Empresas de comércio de materiais recicláveis?

m.5. Empresas recicladoras (que compram os resíduos)?

m.6.Empresas fabricantes de produtos que serão encaminhados à reciclagem após o seu uso?

n. Como é a relação entre os municípios da UGRHI 3 na questão dos resíduos?

o. O que está acontecendo com o aterro da cidade atualmente (antigo lixão)?

p. Há alguma relação da questão dos resíduos sólidos com as mudanças climáticas no município:

p.1. No gerenciamento do antigo lixão?

p.2. Na coleta seletiva?

p.3 No controle do gerenciamento do aterro particular contratado para disposição dos resíduos sólidos atualmente?

q. Em relação aos resíduos sólidos, qual a interação do município com as outras esferas governamentais: secretarias estaduais e governo federal?

r. Há algum marco regulatório no município que trata dos resíduos sólidos nos pontos:

r.1. Coleta seletiva?

r.2. Educação Ambiental?

r.3.Mudanças climáticas?

s. O município participa do programa Lixo Mínimo da Secretaria Estadual de Meio Ambiente?

t. Qual a visão do município a respeito do destino dos resíduos sólidos?

Identificação:

a. Nome:

b. Cargo:

c. Instituição:

d. Tempo na função

e. Telefone

f. E-mail

g. Endereço

B2. Roteiro para entrevista de representante de entidades que estão ligadas a gestão de resíduos sólidos (cooperativas de catadores, comércios de reciclagem)

Atuação com Resíduos sólidos no município

a. Para sua entidade, o que acontece com os resíduos sólidos no município?
b. Com que tipo de resíduos sólidos a sua entidade trabalha?
c. Qual a quantidade de resíduos sólidos trabalhadas mensalmente?
d. Que tratamento e destinação são dados aos resíduos sólidos aqui recebidos?
e. Qual o número de pessoas envolvidas na sua entidade nesse trabalho com resíduos sólidos?
f. Qual a relação da entidade com o município? Há apoio de alguma forma?
g. Para sua entidade, como é a participação dos atores na questão dos resíduos sólidos:

g.1. Prefeitura?
g.2. Munícipes?
g.3. Organizações não-governamentais?
g.4. Cooperativas de catadores, se houver?
g.5. Empresas de comércio de materiais recicláveis, se houver?
g.6. Empresas recicladoras (que compram os resíduos), se houver?
g.7.Empresas fabricantes de produtos que serão encaminhados à reciclagem após o seu uso, se houver?

h. Como é a relação entre os municípios da UGRHI 3 na questão dos resíduos?
i. O que está acontecendo com o aterro da cidade atualmente (antigo lixão)?

Identificação:

a. Nome:
b. Instituição:
c. Endereço / telefone / e-mail:

C. Consolidação das fontes pesquisadas para estudo dos resíduos sólidos no Litoral Norte Paulista

C.1 Entrevistas e visitas a campo

DATA	MUNICÍPIO	ENTIDADE/FONTE	RESULTADO
Julho/2009	Caraguatatuba	Secretaria de Meio Ambiente / Secretário	Informações sobre a questão dos resíduos sólidos no município Histórico sobre as ações já realizadas para implantação de coleta seletiva Identificação de outros atores importantes ao tema na região
Julho/2009	Caraguatatuba	Diretoria de Limpeza Urbana / Diretor	Informações sobre a coleta de resíduos sólidos no município com levantamento dos dados de coleta, atividades de transbordo e envio para aterro sanitário.
Julho/2009	Caraguatatuba	Cooperativa de triagem de materiais recicláveis / voluntário	Informações sobre o histórico da cooperativa de catadores de materiais recicláveis, fragilidades do grupo e do sistema, necessidade de discussões do tema no município.
Julho/2009	Caraguatatuba	Cooperativa de triagem de materiais recicláveis / cooperado	Informações sobre o trabalho na cooperativa e fragilidade da mesma na época da visita (apenas 5 pessoas trabalhando).
Julho/2009	Caraguatatuba	Comércio de materiais recicláveis A / funcionário	Informações sobre o trabalho no comércio – compra e recebimento de materiais recicláveis com foco em material plástico
Julho/2009	Caraguatatuba	Comércio de materiais recicláveis A / gerente-proprietário	Informações sobre a comercialização de materiais recicláveis na região – compras no Litoral Norte e venda para outros comércios em São José dos Campos.

DATA	MUNICÍPIO	ENTIDADE/FONTE	RESULTADO
Julho/2009	Caraguatatuba	Comércio de materiais recicláveis B / funcionário	Informações sobre a questão dos resíduos sólidos na região com enfoque maior em papel/papelão, principalmente de outros pequenos comércios de materiais recicláveis e grandes geradores, como supermercados e varejo. No passado, já haviam trabalhado com a cooperativa da cidade.
Julho/2009	São Sebastião	Divisão de Resíduos Sólidos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente / responsável pela gestão de resíduos	Histórico da questão de resíduos sólidos no município, dados sobre o programa e identificação dos responsáveis pelas diferentes atividades como coleta, transbordo e envio a aterro sanitário. Identificação da relação prefeitura e cooperativa de catadores de materiais recicláveis e próximas discussões a respeito do tema na região.
Julho/2009	São Sebastião	Divisão de Resíduos Sólidos da Secretaria Municipal de Meio Ambiente / responsável pela educação ambiental	
Julho/2009	São Sebastião	Cooperativa de catadores de materiais recicláveis / cooperada	Entendimento do trabalho dentro da cooperativa.
Julho/2009	São Sebastião	Cooperativa de catadores de materiais recicláveis / responsável pelo empreendimento	Entendimento sobre o trabalho da cooperativa dentro da gestão de resíduos sólidos do município. Constatação da precariedade das instalações e pouca parceria, além do recebimento dos materiais recicláveis.

DATA	MUNICÍPIO	ENTIDADE/FONTE	RESULTADO
Julho/2009	Ilhabela	Área de transbordo de resíduos sólidos (antigo lixão, atual bota-fora) / responsável no local	Acompanhamento do tratamento dos resíduos sólidos no município com identificação das quantidades recebidas na área de transbordo – alta e baixa temporada – e locais de destinação.
Julho/2009	Ilhabela	Centro de triagem de materiais recicláveis / responsável no local	Entendimento do trabalho do centro de triagem e sua relação dentro do programa de gerenciamento de resíduos sólidos no município.
Julho/2011	Litoral Norte (evento realizado em Caraguatatuba)	Seminário sobre resíduos sólidos no Litoral Norte Paulista	Evento promovido pelo Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBH-LN) com breve apresentação do tema na região (enfoque no envio de resíduos para fora do litoral) e de especialistas com *cases* de sucesso.
Julho/2011	Ubatuba	Secretaria de Obras / encarregado pela coleta de resíduos no município	Histórico da gestão de resíduos sólidos no município com foco grande na adequação da disposição final. Tentativas frustradas de programas de coleta seletiva. Acompanhamento do trabalho da concessionária responsável pela coleta de lixo.
Julho/2011	Ubatuba	Concessionária contratada para a coleta de lixo municipal / responsável pela administração	Acompanhamentos das quantidades de resíduos coletados na cidade e enviados para aterro sanitário em Tremembé. Reforço dos problemas de coleta de resíduos durante a alta temporada.
Julho/2011	Ubatuba	Secretaria de Meio Ambiente / secretária	Envolvimento em atividades de educação ambiental, pois a gestão dos resíduos sólidos é feita por outra secretaria. Chegou a acompanhar uma iniciativa frustrada de implantação de cooperativa de catadores em bairro afastado do centro.

DATA	MUNICÍPIO	ENTIDADE/FONTE	RESULTADO
Julho/2011	Ubatuba	Centro de triagem de materiais recicláveis / encarregado pela coleta de resíduos no município	Na época da visita apenas a região central era atendida com um programa de coleta seletiva com triagem feita por funcionários. O fruto da comercialização dos materiais recicláveis era destinado ao fundo social municipal.
Julho/2011	Ubatuba	Comércio de materiais recicláveis C / responsável	Identificação dos materiais recicláveis comprados e locais de comercialização.
Julho/2011	Ubatuba	Comércio de materiais recicláveis D / responsável	Identificação dos materiais recicláveis comprados e locais de comercialização.
Dezembro/2012	Litoral Norte (evento realizado em Caraguatatuba)	Seminário do Litoral Sustentável com grupo sobre resíduos sólidos	Apresentação dos primeiros resultados do projeto Litoral Sustentável – fruto da parceria entre Instituto Pólis e Petrobrás para Litoral Norte e Baixada Santista para montar uma agenda de desenvolvimento sustentável na região, considerando: (i) municípios em área de conservação ambiental, (ii) dependência do veranismo, (iii) impactos dos grandes empreendimentos na Baixa Santista, (iv) impactos dos grandes empreendimentos no Litoral Norte, (v) mobilidade regional, (vi) qualificação da mão de obra, (vii) pesca artesanal e (viii) resíduos sólidos. Discussão de grupo sobre resíduos sólidos com apresentação da situação do Litoral (Baixada Santista e Litoral Norte)

DATA	MUNICÍPIO	ENTIDADE/FONTE	RESULTADO
Dezembro/2012	Caraguatatuba	Projeto Recicla Caraguá / representante responsável	Entendimento da parceria ONG Maranata Ecologia e Prefeitura para execução do projeto Recicla Caraguá na antiga área da Cooperativa da cidade. Mapeamento da estrutura de coleta seletiva feita nos bairros para entrega ao projeto. Entendimento dos principais compradores de materiais recicláveis para estabelecimento do escoamento de venda.
Dezembro/2012	Fora do Litoral Norte	Entidades compradoras de materiais recicláveis	Contato com as fontes indicadas no Projeto Recicla Caraguá como compradores de materiais recicláveis para sua localização e mapeamento.
Dezembro/2012	São Sebastião	Cooperativa de catadores de materiais recicláveis / responsável pela venda de materiais recicláveis	Conhecimento da nova área de trabalho, atualização sobre a gestão dos resíduos sólidos no município com a inserção da cooperativa e identificação do escoamento dos resíduos sólidos separados pela cooperativa e seus principais compradores.
Dezembro/2012	Fora do Litoral Norte	Entidades compradoras de materiais recicláveis	Contato com as fontes indicadas na Cooperativa de Triagem de Materiais Recicláveis de São Sebastião como compradores de materiais recicláveis para sua localização e mapeamento.
Dezembro/2012	Ilhabela	Comércio de materiais recicláveis / responsável	Identificação da área de trabalho – resíduos metálicos e apenas geradores menores na própria cidade. Comercialização e parceria com comércio de Caraguatatuba já identificado na pesquisa.

DATA	MUNICÍPIO	ENTIDADE/FONTE	RESULTADO
Dezembro/2012	Ilhabela	Centro de triagem de materiais recicláveis / responsável no local (diferente de 2009)	Entendimento do processo de triagem, parceria com a prefeitura e identificação dos compradores dos materiais recicláveis separados na entidade.
Dezembro/2012	Fora do Litoral Norte	Entidades compradoras de materiais recicláveis	Contato com as fontes indicadas no Centro de Triagem de Materiais Recicláveis de Ilhabela como compradores de materiais recicláveis para sua localização e mapeamento.

C.2 Publicações relevantes

PUBLICAÇÃO	RELEVÂNCIA PARA A DISCUSSÃO
Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2012) Ministério de Meio Ambiente	Apresentação dos dados sobre a situação dos resíduos sólidos no Brasil a partir da consolidação de uma série de diferentes relatórios como atendimento a um dos itens da PNRS.
BRASIL. Decreto nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010.	Regulamenta a Lei nº 12305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística reversa. Apresenta diretrizes para os editais de logística reversa.
BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010.	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos com novos conceitos como ciclo de vida, priorização no tratamento dos resíduos sólidos, responsabilidade compartilhada, logística reversa, programas de coleta seletiva e inclusão de catadores de materiais recicláveis. Estabelece o fim dos lixões, traz a necessidade dos planos nacional, estaduais, municipais e de gerenciamento dos resíduos sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (de crimes ambientais) com inclusões de penalidades relativas aos impactos dos resíduos sólidos.
BRASIL. Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007.	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; com alterações nas Leis nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (sobre parcelamento de solo urbano); nº 8.036, de 11 de maio de 1990 (sobre o uso do Fundo de Garantia de Tempo de Serviço); nº 8.666, de 21 de junho de 1993 (licitações e contratos) dispensando de licitação a contratação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis; nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 (concessão e permissão de prestação de serviços públicos); revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Inclui dentro das ações de saneamento básico a gestão dos resíduos sólidos como uma atribuição das prefeituras.

PUBLICAÇÃO	RELEVÂNCIA PARA A DISCUSSÃO
BRASIL. Decreto nº 3.179 de 21 de setembro de 1999.	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.
BRASIL. 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 (lei de crimes ambientais) que fica alterada para inclusão de penalidades referentes a gestão de resíduos sólidos, como a existência dos lixões a partir de 2014.
CARAGUATATUBA. Lei nº 1.894 de 02 de dezembro de 2010. .	Autoriza a Prefeitura Municipal de Caraguatatuba a celebrar convênio com a ONG MARANATA ECOLOGIA, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Agricultura e Pesca, para desenvolvimento de Projeto "Recicla Caraguá", para a implementação de coleta seletiva no Município.
CARAGUATATUBA. Lei nº 1.469 de 11 de janeiro de 1988.	Autoriza o Executivo Municipal a celebrar convênio com a Prefeitura Municipal de São Sebastião para aquisição e instalação de uma usina de reciclagem e compostagem de lixo no próprio município inclusive suspendendo os termos da Lei nº 1.433/1987 caso o projeto evoluísse
CARAGUATATUBA. Lei nº 1.433 de 27 de agosto de 1987.	Dispõe sobre a proibição de deposição de lixo proveniente de outros Municípios no Município de Caraguatatuba, que impediria qualquer ação consorciada no Litoral Norte para instalação de um aterro sanitário nesse município.
CETESB Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2011.	Apresentação dos resultados de avaliação da disposição final dos resíduos sólidos no Estado de São Paulo em 2011 segundo metodologia do IQR definido e acompanhado pela Cetesb.
CETESB Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2010.	Apresentação dos resultados de avaliação da disposição final dos resíduos sólidos no Estado de São Paulo em 2010 segundo metodologia do IQR definido e acompanhado pela Cetesb.

PUBLICAÇÃO	RELEVÂNCIA PARA A DISCUSSÃO
CETESB Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2009.	Apresentação dos resultados de avaliação da disposição final dos resíduos sólidos no Estado de São Paulo em 2009 segundo metodologia do IQR definido e acompanhado pela Cetesb.
CETESB Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2008.	Apresentação dos resultados de avaliação da disposição final dos resíduos sólidos no Estado de São Paulo em 2008 segundo metodologia do IQR definido e acompanhado pela Cetesb.
CETESB Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2007.	Apresentação dos resultados de avaliação da disposição final dos resíduos sólidos no Estado de São Paulo em 2007 segundo metodologia do IQR definido e acompanhado pela Cetesb.
CETESB Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares: relatório de 2003.	Apresentação dos resultados de avaliação da disposição final dos resíduos sólidos no Estado de São Paulo em 2003 segundo metodologia do IQR definido e acompanhado pela Cetesb.
EMPLASA Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte – Aspectos Jurídicos, Institucionais e Técnicos, 2011	Apresenta a formação e características da região metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte com suas peculiaridades.
PLANSAN 123, Consórcio. Estudo de demandas, diagnóstico completo, formulação e seleção de alternativa – Município de Ilhabela – Produto 3.	Analisa a questão dos resíduos sólidos no município de Ilhabela com a apresentação de alternativas para a disposição final considerando cenários municipais e regionais e tecnologias distintas.
PLANSAN 123, Consórcio. Programa detalhado de trabalho – Município de Ubatuba – Produto 1	Analisa a questão dos resíduos sólidos no município de Ubatuba com levantamento das características municipais.

PUBLICAÇÃO	RELEVÂNCIA PARA A DISCUSSÃO
PLANSAN 123, Consórcio. Proposta de plano integrado de Saneamento Básico– Município de Ilhabela – Produto 4	Apresenta uma proposta de plano integrado de Saneamento Básico para Ilhabela com inclusão de informações sobre o trabalho com resíduos sólidos.
PLANSAN 123, Consórcio. Proposta de plano integrado de Saneamento Básico– Município de Caraguatatuba – Relatório R4 – Revisão 1	Apresenta uma proposta de plano integrado de Saneamento Básico para Caraguatatuba com inclusão de informações sobre o trabalho com resíduos sólidos.
Município VerdeAzul SÃO PAULO (Estado)	Traz informações sobre o programa estadual Município VerdeAzul que procura incentivar a prática de ações para proteção ambiental nos municípios do Estado de São Paulo como uma série de diretrizes a serem reportadas e acompanhadas anualmente. Um dos itens acompanhados é o trabalho com resíduos sólidos.
Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte. SÃO PAULO (Estado) .	Publicação que apresenta os fatos e peculiaridades da formação da região metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte que inclui a área de estudo desse trabalho.
SÃO PAULO (Estado) Resolução SMA-038 de 02 de agosto de 2011.	Estabelece a relação de produtos geradores de significativo impacto ambiental, para fins do disposto no artigo 19, do Decreto Estadual nº 54.645 de 05.08.2009 que regulamenta a lei Estadual nº 12.300 de 16.03.2006 (Política Estadual de Resíduos Sólidos)

PUBLICAÇÃO	RELEVÂNCIA PARA A DISCUSSÃO
SÃO PAULO (Estado) Decreto nº 54.645 de 05 de agosto de 2009.	Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300 de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976 (sobre o controle da poluição), aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976
SÃO PAULO (Estado) Lei estadual nº 12.300 de 16 de março de 2006.	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos.
SINIR Logística Reversa.	Traz todas as informações, relatórios relativos a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos inclusive com publicação dos acordos setoriais já aprovados ou em avaliação para execução.
UBATUBA. Lei nº 2.988 de 08 de outubro de 2007.	Autoriza o Executivo Municipal a implementar no Município, sistema para coleta, processamento e venda de lixo reciclável e dá outras providências
UBATUBA. Lei nº 2.709 de 27 de setembro de 2005.	Incentiva a coleta seletiva de lixo nas escolas instaladas no Município
UBATUBA. Lei nº 2.438 de 11 de novembro de 2003.	Institui a coleta seletiva de lixo nas escolas do Município

D. Caracterização das regiões de zoneamento ecológico-econômico do Litoral Norte.

Zona	Características socioambientais	Diretrizes para gestão	Meta mínima de conservação ou recuperação	Uso e atividades permitidos
Zona 1 – Terrestre Z1T	I - áreas de vegetação em estágio avançado de regeneração e fauna associada, com alteração de cerca de 10% da cobertura vegetal, e restrições do Decreto Federal 750/93; II – áreas com declividade média acima de 47%, com restrições da Lei Federal 4.771/65 e Resolução Conama 303/02; III – existência de comunidades tradicionais; IV – Unidade de Proteção Integral; V – manguezais, com restrições da Lei Federal 4.771/65 e Resolução Conama 303/02	I- garantir a manutenção de diversidade biológica, do patrimônio histórico paisagístico, cultural e arqueológico; II- promover programas de controle da poluição das nascentes e vegetação ciliar para garantir quantidade e qualidade das águas; III – promover a regularização fundiária; IV – fomentar o manejo auto-sustentado dos recursos ambientais.	Conservação ou recuperação de, no mínimo, 90% da zona com cobertura vegetal nativa garantindo a diversidade biológica das espécies.	I – pesquisa científica relacionada à preservação, conservação e recuperação ambiental e ao manejo auto-sustentado das espécies da fauna e flora regional; II – Educação Ambiental; III – manejo auto-sustentado, condicionado à existência de Plano Manejo; IV – empreendimentos de ecoturismo com finalidade e padrões que não alterem as características ambientais da zona; V – pesca artesanal; VI – ocupação humana de baixos efeitos impactantes

Zona	Características socioambientais	Diretrizes para gestão	Meta mínima de conservação ou recuperação	Uso e atividades permitidos
Sub-Zona Área Especialmente Protegida 1 Z1 AEP	I - Parque Nacional da Serra da Bocaina; II - Parque Estadual da Serra do Mar; III - Parque Estadual de Ilha Anchieta; IV - Parque Estadual de Ilhabela; V - Estação Ecológica Marinha Tupinambás; VI - Área sob Proteção Especial CEBIMar; VII - Área sob Proteção Especial do Costão do Navio; VIII - Área sob Proteção Especial de Boissucanga			Aqueles definidos na legislação que regula as categorias das Unidades de Conservação, no diploma legal que as criou e nos respectivos Planos de Manejo, quando aplicáveis.
Zona 2 Terrestre Z2T	I - elevada recorrência de áreas de preservação permanente, com restrições da Lei 4.771/65, e de riscos geotécnicos; II - áreas continuas de vegetação em estágio avançado de regeneração e fauna associada, com ocorrência de supressão ou de alteração de até 30% de cobertura vegetal, com restrições do Dec. Fed. 750/93; III - ocorrência de áreas com declividade média entre 30% e 47%; IV - áreas sujeitas à inundação.	I - manter a funcionalidade dos ecossistemas, garantindo a conservação dos recursos genéticos, do patrimônio histórico, paisagístico, cultural e arqueológico; II - promover programas de manutenção, controle da poluição e proteção das nascentes e vegetação ciliar para garantir quantidade e qualidade das águas.	Conservação ou recuperação de, no mínimo, 80% da zona com cobertura vegetal nativa garantindo a diversidade das espécies.	Aqueles estabelecidos para a Z1T: I - aquicultura; II - mineração com base no Plano Diretor Regional de Mineração, respeitando o Plano Diretor Municipal; III - beneficamento dos produtos de manejo sustentado

Zona	Características socioambientais	Diretrizes para gestão	Meta mínima de conservação ou recuperação	Uso e atividades permitidos
Zona 3 Terrestre Z3T	I - áreas contínuas com atividade agropecuárias e assentamentos rurais, cujos ecossistemas primitivos foram alterados em até 50%; II - áreas com declividade média inferior a 30%, cobertas com vegetação secundária em estágio inicial ou médio de regeneração, observadas as restrições previstas pelo Dec. Fed. 750/93; III - solos com aptidão ao uso agropecuário.	I - manter a ocupação com uso rural diversificado, através de práticas que garantam a conservação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas; II - aumentar a produtividade agrícola nas áreas já cultivadas e cujos solos sejam aptos a esta finalidade, evitando novos desmatamentos; III - minimizar a utilização de agrotóxicos; IV - promover, por meio do órgão competente, a regularização fundiária em áreas julgadas devolutas; V - promover, prioritariamente, a inclusão de áreas com vegetação nativa em estágio avançado de regeneração como reserva legal de que trata a Lei Federal 4.771/65 e a Lei Federal 7.803/89, respeitando-se o limite mínimo de 20% da área da propriedade.	Conservação ou recuperação de, no mínimo, 50% da zona de cobertura vegetal nativa, através da formação de corredores entre remanescentes de vegetação	Aqueles estabelecidos para a Z1T e Z2T: I - agropecuária, compreendendo unidades integradas de beneficiamento, processamento ou comercialização dos produtos agroflorestais e pesqueiros; II - ocupação humana com características rurais; III - sivilcultura.

Zona	Características socioambientais	Diretrizes para gestão	Meta mínima de conservação ou recuperação	Uso e atividades permitidos
Zona4 Terrestre Z4T	I -cobertura vegetal alterada ou suprimida em até 70% da área; II - assentamentos dispersos com uso urbano, e infra-estrutura incompleta; III - relevo com declividade média igual ou inferior a 30%.	I - manter a qualidade do ambiente, promovendo o desenvolvimento urbano de forma planejada; II - priorizar a regularização e a ocupação das áreas urbanizadas; III - promover a implantação de infra-estrutura urbana compatível com as demandas sazonais; IV - estimular, através dos instrumentos jurídicos disponíveis, a ocupação dos vazios urbanos; V - promover a implantação de empreendimentos habitacionais de interesse social.	I - conservação e recuperação de no mínimo 40% da zona com áreas verdes, incluindo neste percentual as Áreas de Preservação Permanente; II - atendimento de 100% das economias residentes quanto ao abastecimentos de água; III - atendimento de 100% das economias residenciais quanto a coleta e tratamento dos esgotos sanitários; **IV - atendimento de 100% da zona quanto á coleta e disposição adequada de resíduos sólidos**; **V - implementação de programas de coleta seletiva dos resíduos sólidos em 100% da zona**.	Aqueles estabelecidos para a Z1T, Z2T e Z3T: I - equipamentos públicos e de infra-estrutura necessários ao desenvolvimento urbano; II - ocupação para fins urbanos; III - unidades comerciais e de serviços, e atividades de baixo impacto ambiental.

Zona	Características socioambientais	Diretrizes para gestão	Meta mínima de conservação ou recuperação	Uso e atividades permitidos
Sub – Zona Área de Ocupação Dirigida Z4 OD	I - existência de cobertura vegetal nativa; II - presença de empreendimentos residenciais parcialmente e/ou ocupados.	I - manter ou recuperar a qualidade dos assentamentos urbanos descontínuos de forma garantir a ocupação de baixa densidade e a conservação do patrimônio histórico, paisagístico e cultural; II - promover a ocupação adequada do estoque de áreas existentes; III - incentivar a utilização do potencial turístico, através da implantação de serviços de apoio aos usos urbanos permitidos; IV - promover de forma planejada o ordenamento urbano dos assentamentos existentes, com práticas que preservem o patrimônio paisagístico, o solo, as águas superfícies e subterrâneas, assegurem o saneamento ambiental.	Conservação ou recuperação de, no mínimo, 60% da zona com áreas verdes, incluindo nesse percentual as Áreas de Preservação Permanente.	I - serão permitidos empreendimentos de turismo e lazer, parcelamentos e condomínios desde que sejam compatíveis com o Plano Diretor Municipal, observadas as diretrizes fixadas nos Planos e Programas de Z4 OD, **garantindo-se a distribuição e tratamento de água, coleta, tratamento e destinação final dos efluentes líquidos e dos resíduos sólidos coletados.**

Zona	Características socioambientais	Diretrizes para gestão	Meta mínima de conservação ou recuperação	Uso e atividades permitidos
Zona 5 Terrestre Z5T	I - cobertura vegetal alterada ou suprimida em área igual ou superior a 70% do total da zona; II - assentamentos urbanos consolidados ou em fase de consolidação e adensamento; III - existência de infra-estrutura urbana, instalações industriais, comerciais e de serviços.	I - promover a criação de áreas verdes públicas urbanizada; II - otimizar a ocupação dos loteamentos já aprovados; III - promover a implantação de empreendimentos habitacionais de interesse social.	I - atendimento de 100% das economias residentes quanto ao abastecimento de água; II - atendimento de 100% das economias residenciais quanto á coleta e tratamento dos esgotos sanitários; **III - atendimento de 100% da zona quanto á coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos;** **IV - implementação de programas de coleta seletiva dos resíduos sólidos em 100% da zona**.	Aqueles estabelecidos para a Z1T, Z2T, Z3T e Z4T: I - unidades industriais; II - terminais aeroviários e rodoviários; III - complexos portuários, pesqueiros e turísticos.

Nota: Respeitados a legislação ambiental, a Resolução CONDEPHAAT nº 40/85 que estabelece o tombamento da Serra do Mar e o Plano Diretor Municipal, será admitida a utilização de até 10% na Z1, 20% na Z2, 30% na Z3 e 60% na Z4 da área total da propriedade para execução de edificações, obras complementares, acessos e instalação de equipamentos afins, necessários ao desenvolvimento das atividades descritas nas respectivas zonas

Fonte: SÃO PAULO, 2005