



PREFEITURA MUNICIPAL DA ESTÂNCIA BALNEÁRIA DE UBATUBA

Litoral Norte do Estado de São Paulo

Capital do surfe

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

MUNICÍPIO DE UBATUBA

JUNHO / 2014



Maurício Humberto Fornari Moromizato

Prefeito Municipal

Juan Jose Blanco Prada

Secretário Municipal de Meio Ambiente

Equipe Técnica

Coordenação Geral

Fabiana de Queiroz Miranda – *Secretaria Municipal de Meio ambiente*

Colaboradores

Claudinei Jerônimo dos Santos – *Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano*

Danuta Maria de Mattos Vassão – *Secretaria Municipal de Meio Ambiente*

Denise Moria Elisabeth Formaggio – *Comitê de Bacias Hidrográficas – Litoral Norte*

Eder Barbosa Chagas – *Secretaria Municipal de Meio Ambiente*

Eduardo Pereira – *Secretaria Municipal de Serviços de Infraestrutura Pública*

Helena Gonçalves Kawall – *Secretaria Municipal de Meio Ambiente*

Fábio Pincinatto – *Comitê de Bacias Hidrográficas – Litoral Norte*

Lucila Pinsard Vianna – *APA Marinha do Litoral Norte – Fundação Florestal/SMA*

Marcio J. dos Santos – *Comitê de Bacias Hidrográficas – Litoral Norte*

Jéssica de Paula – *Secretaria Municipal de Meio Ambiente*

Josué Pereira – *Secretaria Municipal de Serviços de Infraestrutura Pública*

Paula Mathias Paulino Bolta – *APA Marinha do Litoral Norte – Fundação Florestal/SMA*



Sumário

PREFÁCIO	10
1. Gestão integrada de resíduos sólidos	11
1.1. Apresentação.....	11
1.2. Introdução	11
2. Objetivos gerais.....	13
3. Metodologia para elaboração do plano.	13
4. Caracterização do município.....	16
4.1. Dados gerais do município	16
4.1.1. Localização e acessos	16
4.1.2. Caracterização Física do Município	17
4.1.3. Unidades de Conservação	22
4.1.4. Contextualização do Território marinho do Município de Ubatuba	24
4.2. Dados socioeconômicos	26
4.2.1. IDH – Índice de Desenvolvimento Humano	28
4.2.2. IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social.....	29
4.2.3. Saúde	29
4.2.4. Economia	31
5. Diagnóstico	34
5.1. Resíduos Sólidos Marinhos – RSM	34
5.1.1. Poluição Marinha	34
5.1.2. Fontes Poluição Marinha	36
5.1.3. Atividades portuárias	37
5.1.4. Poluição Difusa	39
5.1.5. Atividade pesqueira e comércio	40
5.2. Composição gravimétrica	42
5.3. Resíduos sólidos domiciliares – RSD.....	44
5.3.1. Geração, coleta, processamento, reaproveitamento, transporte e destinação final dos resíduos	44
5.3.2. Transbordo, transporte e destinação final dos resíduos	51
5.4. Resíduos sólidos de limpeza pública - RLP	55
5.4.1. Limpeza Pública	56
5.4.2. Resíduos de cemitério	60
5.4.3. Resíduos industriais e de saneamento	60
5.4.4. Resíduos da zona rural e das atividades agrossilvopastoris	60
5.4.5. Resíduos pneumáticos	61
5.4.6. Resíduos sólidos perigosos e eletrônicos.....	62
5.5. Resíduos do serviço de saúde – RSS.....	62
5.6. Resíduos da construção civil – RCC	64
5.7. Educação ambiental	65
6. Projeção demográfica e de demandas	69
6.1. Projeção demográfica.....	69
6.2. Projeção da geração de resíduos.....	69



6.2.1.	Parâmetros de cálculo	69
6.2.2.	Projeção de Resíduos Sólidos Brutos	70
6.2.3.	Reaproveitamento de Resíduos	75
6.2.4.	Projeção da Geração de Rejeitos	79
7.	Considerações sobre o diagnóstico e avaliação dos serviços	80
8.	Consulta pública, prognóstico e plano de metas	85
9.	Ações objetivas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	91
9.2.	Propostas para a Revitalização e Conservação da Zona Marinha e Costeira	92
9.3.	Alternativas convencionais.....	94
9.4.	Alternativas não convencionais.....	96
9.4.1.	Alternativa Transbordo Região Sul	97
9.4.2.	Alternativa Compostagem e Geração de Energia por Aproveitamento do Biogás (Biodigestor)	97
9.4.3.	Alternativa ampliação da coleta seletiva, unidade de triagem e reciclagem e apoio a cooperativas sociais de catadores e recicladores e outras entidades.	98
9.4.4.	Alternativa de implantação de uma usina com decompositores termomagnéticos.....	100
9.4.5.	Considerações finais sobre as alternativas	101
10.	Ações corretivas, monitoramento e avaliação das ações implementadas.....	102
11.	Programas, planos e outras ações necessárias.....	103
12.	Geradores de resíduos obrigados a apresentar plano de gerenciamento específico e estruturar logística reversa	108
13.	Avaliação sistemática da eficácia das ações programadas.....	111
14.	Fontes de financiamento e formalização de consórcios públicos	117
15.	Tarifas, Taxas, Preços Públicos, Transferências e Subsídios	119
16.	Situações de urgência, emergência, avaliação de riscos e impactos.....	119
16.1.	Serviços de Limpeza Pública	119
16.2.	Serviços relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares.....	122
16.3.	Serviços relacionados a Resíduos da Construção Civil	124
16.4.	Serviços relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde	125
16.5.	Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas.....	126
16.6.	Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	128
17.	Considerações Finais	130
18.	Referências Bibliográficas e Bibliografia	132

Quadro de ilustrações

Figura 1: Mapa rodoviário de São Paulo – Litoral e região metropolitana.....	17
Figura 2: Mapa das Bacias Hidrográficas do Litoral Norte de São Paulo.	18
Figura 3: Divisão das Bacias Hidrográficas de Ubatuba.	19
Figura 4: Unidades de Conservação de Ubatuba.	23
Figura 5: Quadro de evolução da qualidade das praias.....	35
Figura 6: Colônia Z10 – Panorâmica do local e das caçambas estacionárias.....	40
Figura 7: Colônia Z10 – infraestrutura de acondicionamento	41
Figura 8: Colônia Z10 e peixarias – resíduos de peixe e RLP despejados nas ruas	41
Figura 9: Análise Gravimétrica – Descarga do caminhão no pátio superior do transbordo.....	42
Figura 10: Análise Gravimétrica – Embalagens plásticas triadas da amostra de RSD antes da pesagem. .	43
Figura 11: Análise Gravimétrica – Matéria orgânica típica, metais e outros utensílios.	43
Figura 12: Unidade de Transbordo de Ubatuba – Fardos de reciclagem e prensas.....	46
Figura 13: Empresa Reciclagem Central – pátio de triagem	47
Figura 14: Empresa Reciclagem Central – pátio da prensa e acondicionamento.....	47
Figura 15: Coleta de lixo (RSD) realizada em Ubatuba.	50
Figura 16: Unidade de Transbordo de Ubatuba – Logística da Unidade.	51
Figura 17: Unidade de Transbordo de Ubatuba – Saída de caminhões.....	51
Figura 18: Vista aérea da unidade de transbordo municipal. Fonte: Google Earth.	53
Figura 19: Localização da UTGR em relação à Rod. dos Tamoios. Fonte: Google Earth.....	54
Figura 20: Vista aérea da UTGR Jambeiro. Fonte: Google Earth.	54
Figura 21: Foto de perspectiva da UTGR de Jambeiro.....	55
Figura 22: Trabalhador atuando na varrição pública.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 23: EMDURB – Destinação da poda verde e triturador de galhos.....	58
Figura 24: exemplo de área utilizada como “bota-fora” irregular	59
Figura 25: Foto da Unidade de Transbordo de Ubatuba – Destinação dos resíduos pneumáticos.	61
Figura 26: Caminhão que realiza a coleta de RSS.	63
Figura 27: foto aérea da EMDURB, local de destinação dos RCC e os resíduos da poda verde.	64
Figura 28: EMDURB – Processamento do RCC.....	64
Figura 29: Exemplo de projetos de Educação Ambiental – Lixo Zero – PGA Itamambuca.....	67
Figura 30: Exemplo de projetos de Educação Ambiental – Projeto TAMAR.	67
Figura 31: Exemplo de projetos de Educação Ambiental – Aquário de Ubatuba.....	68
Figura 32: Exemplo de projetos de Educação Ambiental – Aquário de Ubatuba.....	69
Figura 33: Pré-conferências sobre Resíduos Sólidos realizadas no município	85
Figura 34: Pré-conferências realizadas na Região Centro e Centro Sul respectivamente	86
Figura 35: Pré-conferências realizadas na Região Norte e Sul respectivamente	86
Figura 36: Abertura da I CMMA de Ubatuba e Panorâmica da reapresentação da plenária da I CMMA de Ubatuba	86
Figura 37: I CMMA realizada na Região Central e os grupos de trabalho	87
Figura 38: Mapa Mental das fontes de poluição do LN.	93



Quadro de tabelas

Tabela 1: Principais Leis Federais, Estaduais e Municipais sobre resíduos sólidos.	14
Tabela 2: Sub-bacias Hidrográficas do Município de Ubatuba	19
Tabela 3: Balanço hídrico de Ubatuba	20
Tabela 4: Unidades de Conservação (UC) – Ubatuba	22
Tabela 5: Principais leis regulamentadoras das navegações e do meio aquático	25
Tabela 6: Principais atos, acordos e tratados internacionais assinados pelo Brasil	26
Tabela 7: Dados Socioeconômicos	27
Tabela 8: População Urbana e Rural – Ubatuba	28
Tabela 9: Domicílios Recenseados – Ubatuba	28
Tabela 10: Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM	29
Tabela 11: Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS	29
Tabela 12: Estatísticas vitais e saúde	30
Tabela 13: Infecções Relacionadas com a Água	30
Tabela 14: Morbidade Hospitalar do SUS em Ubatuba	31
Tabela 15: Pessoas infectadas com dengue	31
Tabela 16: Número de Estabelecimentos – Comércio, Serviços e Indústria	32
Tabela 17: Relação de Produtos e Rendas do Município	32
Tabela 18: Relação de Produtos e Rendas do Município – Estatística pesqueira	33
Tabela 19: Classificação da balneabilidade segundo a Resolução 274/00	35
Tabela 20: Composição gravimétrica verificada nas amostras de RSD.	43
Tabela 21: Composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)	45
Tabela 22: Geração de resíduos por localidades 2013	50
Tabela 23: Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	56
Tabela 24: Histórico das quantidades de RLP coletado no município de Ubatuba	57
Tabela 25: Legislação municipal específica sobre o tema de Educação Ambiental	65
Tabela 26: Projeção de População e de Domicílios	69
Tabela 27: Projeção da produção máxima de Resíduos Sólidos Domiciliares	71
Tabela 28: Projeção da Produção de Resíduos Sólidos da Construção Civil.....	72
Tabela 29: Projeção da Produção de Resíduos Sólidos de Serviços da Saúde.....	74
Tabela 30: Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares	76
Tabela 31: Produção de Rejeitos de RSD	79
Tabela 32: Produção de Rejeitos de RCC	80
Tabela 33: Propostas Prioritárias de Ação Municipal – Conferência Municipal de Meio Ambiente.....	87
Tabela 34: Propostas Prioritárias de Ação Regional – Conferência Regional de Meio Ambiente.....	89
Tabela 35: Resumo das Ações para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.....	95
Tabela 36: Plano de metas para curto, médio e longo prazo	105
Tabela 37: Tabela das principais atividades geradoras encontradas atualmente no município.....	110
Tabela 38: Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos.....	114
Tabela 39: Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD.....	115
Tabela 40: Índice de Qualidade de Destinação de RCC	116
Tabela 41: Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde	117
Tabela 42: Fontes de Financiamento	118
Tabela 43: Planos de Contingências – Serviços de Limpeza Pública.....	121
Tabela 44: Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares.....	123
Tabela 45: Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Inertes	125
Tabela 46: Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde	126
Tabela 47: Planos de Contingências – Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas	128



Quadro de gráficos

Gráfico 1: Precipitação média mensal no período de 1961 a 1990 – Ubatuba	21
Gráfico 2: Representação das entradas e saídas de água ao longo do ano – Ubatuba.	21
Gráfico 3: Economia do Município de Ubatuba.	33
Gráfico 4: Representatividade dos resíduos sólidos em sua composição gravimétrica.	45
Gráfico 5: Geração de lixo em função da sazonalidade.	48
Gráfico 6: Geração mensal de resíduos oriundos da limpeza pública	49
Gráfico 7: Geração de resíduos do Serviço de Saúde.	63
Gráfico 8: Projeção de RSD	72
Gráfico 9: Projeção de RCC	73
Gráfico 10: Produção de RSS	74
Gráfico 11: Projeção da produção de rejeitos de RSD.	79
Gráfico 12: Projeção da produção de rejeitos de RCC.	80



SIGLAS E ABREVIATURAS

APA – Área de Proteção Ambiental
APP – Área de Proteção Permanente
ATS – Aterro Sanitário
BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD - Banco Mundial
BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento
CADRI – Certificado de Destinação de Resíduos Industriais
CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CBH-LN – Comitê de Bacias Hidrográficas – Litoral Norte
CEMPRE – Compromisso Empresarial Com a Reciclagem
CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura
CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CMILP – Custo Médio Incremental de Longo Prazo
COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica
Dt – Domicílios Totais
EMDURB – Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FGTS – Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
GIRF – Geração Interna de Recursos Financeiros
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Icr – Indicador do Serviço de Coleta Regular
Ics – Indicador do Serviço de Coleta Seletiva
Icv – Indicador de Controle de Vetores
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
Idi – Indicador da Destinação Final dos RSI
Ids – Indicador do Manejo e Destinação dos RSS
IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social
Iqr – Indicador da Destinação Final dos RSD
IR – Imposto de Renda
Irh – Indicador de Recursos Hídricos
Iri – Indicador do Reaproveitamento dos RSI



Irr – Indicador do Reaproveitamento dos RSD

Irs – Indicador de Resíduos Sólidos

ISAm – Índice de Salubridade Ambiental modificado

Ise – Indicador Socioeconômico

Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD

IT – Interceptor

Ivm – Indicador do Serviço de Varrição das Vias

LIMPURB – Limpeza Pública Urbana

LO – Licença de Operação

OGU – Orçamento Geral da União

ONU – Organização das Nações Unidas

PAC – Plano de Aceleração do Crescimento

PEV – Posto de Entrega Voluntária

PIB – Produto Interno Bruto

PIS – Programa de Integração Social

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMSP – Prefeitura Municipal de São Paulo

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

RA – Região Administrativa

RCC – Resíduos da Construção Civil

RLP – Resíduos de Limpeza Pública

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares

RSS – Resíduos de Serviços de Saúde

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SIG – Sistema de Informações Geográficas

SMAPU – Secretaria Municipal de Agricultura e Pesca de Ubatuba

SMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente

SUS – Sistema Único de Saúde

TJLP – Taxa de Juros de Longo Prazo

UGRHI – Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos

UPD-APTA – Unidade de Pesquisa de Desenvolvimento da APTA

PREFÁCIO

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) vem para auxiliar a operacionalização da implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal nº 12.305/10, e é uma importante ferramenta de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos que visa padronizar o serviço público adequando a realidade ambiental, social, sanitária e econômica local, lançando mão de tecnologias disponíveis e economicamente aplicáveis.

A fim de se construir uma boa qualidade ambiental e de saneamento, atendendo PNRS e da Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), Lei Federal nº 11.445/07, e buscando contemplar a ampla diversidade dos bairros do município e das suas comunidades, partimos da apropriação que cada comunidade faz da percepção ambiental e da forma como resolve seus desafios e busca suas soluções, associando as boas práticas com metas e diretrizes de enfrentamento às problemáticas dos resíduos.

Para que sejam inseridas e praticadas as ações adequadas e compatíveis com cada situação, é necessário identificar as características dos resíduos e as peculiaridades da cultura local, numa abordagem sistêmica de sensibilização ambiental e educação ambiental.

Este plano foi construído de forma participativa dos mais variados setores da sociedade civil e das partições públicas. Tendo como base os trabalhos desenvolvidos pela I Conferência Municipal do Meio Ambiente, celebrada em 2013, destacamos a participação de centenas de pessoas nos trabalhos da I CMMA, especialmente dos delegados de cada região.

Agradecemos também à todos que colaboraram, em especial à Lucila Pinsard Vianna, Paula Mathias Paulino Bolta e Denise Maria Elisabeth Formaggia, que elaboraram, no âmbito da CT-SAN do CBH-LN, o diagnóstico e as propostas referentes ao lixo marinho.

É entregue a sociedade um plano de operação de um sistema de gestão integrada, construído a partir dos diversos cenários que contemplam a participação e a decisão comunitária que tragam melhoria a qualidade de vida das comunidades atendidas.

1. Gestão integrada de resíduos sólidos

1.1. Apresentação

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), objetiva a administração integrada dos resíduos sólidos por meio de um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, englobando os diversos setores da sociedade e enfatizando a responsabilidade compartilhada.

Os sistemas de gerenciamento integrado são um processo que incluem as ações específicas desde a geração, acondicionamento, coleta seletiva e triagem, transporte, transferência, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, até a manutenção da limpeza dos logradouros públicos. Os planos de metas e ações objetivam a obtenção da máxima redução na geração, no aumento das ações de reutilização e reciclagem e no tratamento adequado para disposição final.

Uma das primícias dessa forma de gestão é promover a inclusão social, economizar o uso dos recursos naturais e das fontes energéticas, transformar os resíduos em matérias-primas e matrizes energéticas alternativas para sociedade, com uma visão da sustentabilidade abrangente e que envolve as dimensões da equidade social, a viabilidade econômica e a qualidade ambiental.

1.2. Introdução

O PMGIRS foi desenvolvido com base nos dados levantados durante toda a construção da I Conferência Municipal do Meio Ambiente em 2013, que teve como tema os *resíduos sólidos*. Para tal, foram realizados 14 encontros com a população, em que o município foi subdividido em cinco regiões conforme o estabelecido no Plano Diretor (2006): Sul, Centro-Sul, Centro, Oeste, Norte. Também foram mantidas reuniões com os seguintes setores: Administração Pública; Comércio e Turístico; Construção Civil e Podas Verdes; Recicladores e Catadores. Esse processo de conferência subsidiou a construção participativa das etapas do diagnóstico, do prognóstico e dos cenários de Metas.

A escolha dos grupos de resíduos contemplados no estabelecimento das *diretrizes* e *estratégias* foi focada nas diferentes classes de resíduos sólidos gerados no Município, dentre elas:

- 1) RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares;
- 2) RLP – Resíduos de Limpeza Pública;
- 3) RCC – Resíduos da Construção Civil;
- 4) RSS – Resíduos de Serviço de Saúde;

As *diretrizes* objetivam o estabelecimento do plano de gerenciamento adequado dos resíduos e as *estratégias* orientam e recomendam metodologias para o alcance das metas propostas no plano. Ambos são adaptadas à realidade local, resultante da construção participativa do Diagnóstico, Prognósticos, Matriz de Alternativas e Construção de Cenários.

As propostas, metodologias e ações indicadas neste PMGIRS, se encontram em conformidade com as premissas da Lei 12.305/2010. São objetivos da PNRS:

- I. Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II. Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III. Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV. Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V. Redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI. Incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII. Gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII. Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX. Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X. Regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XI. Prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
 - a. produtos reciclados e recicláveis;
 - b. bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XII. Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII. Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;

-
- XIV. Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV. Estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável.

2. Objetivos gerais

O PMGIRS objetiva atender os preceitos legais da PNRS e da PNSB, e promover a melhoria da qualidade de vida das comunidades atendidas, de forma eficiente, permanente e capaz de responder e corresponder a todos os desafios de gestão, proporcionando um gerenciamento satisfatório e a sadia qualidade ambiental.

3. Metodologia para elaboração do plano.

O PMGIRS começou a ser construído a partir da 1ª Conferência Municipal do Meio Ambiente (CMMA), cujo tema foi “Resíduos Sólidos”, pautada nos seguintes eixos temáticos:

- Produção e Consumo Sustentáveis;
- Impactos Ambientais;
- Geração de Emprego, Trabalho e Renda;
- Educação Ambiental.

Este processo participativo teve a coordenação da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, que sistematizou as informações em um plano de ações que subsidiou a elaboração do plano municipal de gestão integrada de resíduos, nas seguintes etapas:

- I. Pesquisa bibliográfica elaborada por técnicos da Secretaria de Meio Ambiente, a partir de fontes oficiais, de visitação a PMGIRS referenciais, de levantamento das legislações federal, estadual e municipal, e suas implicações na gestão de resíduos.
- II. Levantamento de dados numéricos relacionados à operacionalização dos resíduos, cedidos pela Secretaria Municipal de Infraestrutura e Serviços Públicos, e por outras Secretarias como a de Saúde, de Administração, Fazenda e da Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano (EMDURB).
- III. Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, Lei Municipal nº 3735/14, atualização dos dados e levantamento de novos dados, necessários à adequação do Plano aos novos marcos regulatórios.
- IV. Levantamento de informações sobre estudos, projetos, programas e obras relacionados à gestão dos resíduos sólidos no Município de Ubatuba, realizados por empresas, Organizações Não Governamentais pelo poder público, e análise dos impactos sobre o PMGIRS.

- V. Diagnóstico participativo da realidade da gestão dos resíduos em todas as regiões do município, através de reuniões nos bairros e a construção de propostas para gestão dos resíduos, que atendam as expectativas de cada região. Processo esse baseado nos eixos temáticos da I Conferência do Meio Ambiente no Município de Ubatuba.
- VI. Realização de reuniões setoriais com associações de empresários, poder público, trabalhadores da reciclagem e operadores do sistema. Este levantamento englobou a visão de quem executa o serviço e de quem gera grande quantidade de resíduos, proporcionando riqueza às informações do diagnóstico e nas propostas construídas. Ótica essa diferente e complementar ao apresentado pelas comunidades.
- VII. Reuniões Técnicas para a sistematização e conclusão do diagnóstico, prognóstico e cenários de metas, através da análise dos documentos elaborados pelas comunidades e diversos setores, nas pré-conferências e os dados levantados pelos técnicos da prefeitura.
- VIII. Disponibilização do PMGRS no site oficial da Prefeitura Municipal de Ubatuba (PMU), para visita, sugestão e complementação.
- IX. Realização de Audiência Pública como determina a lei municipal.
- X. Reunião Técnica para os procedimentos de validação legal do plano.
- XI. Aprovação na Câmara Municipal de Vereadores.
- XII. Implementação da Política Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos.

Tabela 1: Principais Leis Federais, Estaduais e Municipais sobre resíduos sólidos.

Especificidade	Assunto
Lei Federal 6.938/81	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.
Lei Federal 9.433/97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.
Lei Federal 11.107/05	Dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum e dá outras providências.
Lei Federal 11.445/07	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.
Lei Federal 12.305/10	Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.
Lei Estadual 12.300/06	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.
Lei Municipal 711/84	Dispõe sobre o Plano Diretor Físico do Município: o Sistema Viário, o Zoneamento, o Parcelamento, o Uso e Ocupação do Território do Município de Ubatuba.
Lei Orgânica Municipal/90	Dispõe sobre normas gerais para a organização e funcionamento da Prefeitura Municipal de Ubatuba



(continuação)

Especificidade	Assunto
Lei Municipal 1282/93	Dispõe sobre o acondicionamento, coleta, transporte e disposição final de lixo proveniente de farmácias, drogarias e estabelecimentos de saúde e dá outras providências.
Lei Municipal 1287/93	Dispõe sobre a coleta de lixo no Município de Ubatuba.
Lei Municipal 1374/94	Autoriza o Executivo a celebrar Convênio com a Secretaria da Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico, objetivando recursos para a complementação da Usina de Reciclagem e Compostagem de Lixo.
Lei Municipal 1511/96	Proíbe e impõe multa para a deposição ou descarte de lixo e de outros detritos.
Lei Municipal 1643/97	Dispõe sobre a regularização das varandas já construídas nos MÓDULOS ESPECIAIS de comércio de praia.
Lei Municipal 1768/98	Complementa Lei Municipal 1511/96: Proíbe e impõe multa para a deposição ou descarte de lixo e de outros detritos.
Lei Municipal 1691/98	Dispõe sobre limpeza, capina e aterramento, bem como sobre a construção de muro e calçada em terrenos particulares, sobre depósito ou descarte de lixo, entulho e outros materiais em calçadas e áreas públicas ou particulares, e dá outras providências.
Lei Municipal 2050/01	Regulamenta o artigo 226 da Lei Orgânica Municipal de Ubatuba, promovendo a implantação progressiva dos processos de compostagem e reciclagem do lixo.
Lei Municipal 2251/02	Altera a Lei Municipal 1691/98, que dispõe sobre a limpeza de lotes, descarte e depósito de materiais em calçadas e áreas públicas, e outras posturas urbanas, agravando multas e exigências.
Lei Municipal 2386/03	Dispõe sobre o descarte de resíduos de construção civil e de outros resíduos volumosos, e a definição de áreas para transbordo e para deposição final, triagem e utilização deste material.
Lei Municipal 2438/03	Institui a coleta seletiva de lixo nas escolas do Município.
Lei Municipal 2627/04	Autoriza o Poder Executivo Municipal a conceder permissão de uso de área pública e instalações, a cooperativas de trabalhadores, para separação e reciclagem de lixo.
Lei Municipal 2709/05	Incentiva a Coleta Seletiva de lixo nas escolas instaladas no município.
Lei Municipal 2767/06	Autoriza o Executivo a realizar Licitação Pública para firmar parcerias para colocação de lixeiras e coletores de lixo nos logradouros públicos de Ubatuba.
Lei Municipal 2892/06	Institui o Plano Diretor Participativo e o processo de Planejamento e Gestão do desenvolvimento urbano do Município de Ubatuba.
Lei Municipal 2988/07	Autoriza o Executivo a implementar no município sistema para a coleta, processamento e venda de lixo reciclável e dá outras providências.
Lei Municipal 3171/09	Dispõe sobre incumbência do Poder Executivo de elaborar um plano de coleta, compostagem e reciclagem de lixo.
Lei Municipal 3244/09	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da Administração Pública Municipal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às Entidades Sociais, Associações e Cooperativas e dá outras providências.
Lei Municipal 3249/09	Dispõe sobre as atividades pertinentes ao controle da poluição atmosférica, por meio da avaliação da emissão de fumaça preta de veículos e máquinas movidos a diesel, conforme regulamentação específica, e adota outras providências.
Lei Municipal 3258/09	Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal do Meio Ambiente – CMMA e dá outras providências.
Lei Municipal 3273/09	Dispõe sobre o reajuste da Taxa de Coleta de Lixo para o exercício fiscal de 2010.

(continuação)

Especificidade	Assunto
Decreto 5231/10	Aprova o Regimento do Conselho Municipal de Meio Ambiente – CMMA
Decreto 5242/10	Aprova o “Selo Verde” de que trata o Art. 4º da Lei 3249/09, que dispõe sobre as atividades pertinentes ao controle da poluição atmosférica, por meio da avaliação da emissão de fumaça preta de veículos e máquinas movidos a diesel.
Lei Municipal 3304/10	Declara, no âmbito do Município de Ubatuba, a atividade de “Catadores de Lixo” como Relevante Interesse Social.
Lei Municipal 3318/10	Altera a Lei Municipal 3258/09, que dispõe sobre a criação da SMMA.
Lei Municipal 3394/11	Autoriza o Executivo a instituir, nas escolas públicas municipais, campanha permanente para conscientização dos alunos sobre a questão do lixo na cidade.
Lei Municipal 3412/11	Dispõe sobre a criação do Programa Lixo Zero, Arquitetura Sustentável, Energia Renovável no âmbito do município de Ubatuba, e dá outras providências correlatas.
Lei Municipal 3438/11	Dispõe sobre a proibição de estabelecimentos de ensino descartarem óleos e/ou gorduras em geral no meio ambiente.
Lei Municipal 3469/12	Disciplina o descarte, o recolhimento e a destinação de medicamentos vencidos como proteção ao meio ambiente e à saúde pública.
Lei Municipal 3490/12	Dispõe sobre a criação do Fundo Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências.
Lei Municipal 3522/12	Dispõe sobre a Coleta, Reutilização, Reciclagem, Tratamento e Disposição Final de Lixo Tecnológico no Município de Ubatuba e dá outras providências.
Lei Municipal 3545/12	Dispõe sobre a concessão de incentivos aos estabelecimentos industriais, comerciais, de prestação de serviços e aos condomínios residenciais que empreenderem ações de apoio à reutilização e à reciclagem de resíduos sólidos, nos termos que especifica.
Decreto 5676/13	Cria a Comissão de Limpeza Urbana e Proteção Ambiental – COPAM e dá outras providências.
Decreto 5666/13	Cria o Grupo de Trabalho Multidisciplinar de Qualidade Ambiental (GTMQA).
Lei Municipal 3732/14	Dispõe sobre a disposição de resíduos produzidos pelos estabelecimentos comerciais localizados em áreas de especial interesse ambiental e turístico e dá outras providências.
Lei Municipal 3733/14	Dispõe sobre depósito ou descarte de lixo, entulho e outros materiais em calçadas, vias públicas e áreas públicas ou particulares; remoção de resíduos e recuperação de áreas de disposição irregular de resíduos; o tratamento e disposição adequados do esgoto e dá outras providências.
Lei Municipal 3735/14	Dispõe sobre a prestação do serviço de captação, tratamento e distribuição de água e esgotamento sanitário no Município de Ubatuba, aprova e institui o Plano Municipal de Saneamento Básico de Abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem urbana e gestão de resíduos sólidos e dá outras providências.

4. Caracterização do município

4.1. Dados gerais do município

4.1.1. Localização e acessos

No Litoral Norte, o Município de Ubatuba limita-se ao norte com o Município de Cunha, a noroeste com São Luís do Paraitinga e Natividade da Serra, a sudoeste com Caraguatatuba, a sul e leste com o Oceano Atlântico e a nordeste com Parati, no Rio de

Janeiro. O centro da cidade encontra-se nas coordenadas geográficas 23° 26' 15" S e 45° 03' 45" O.

Da capital do estado, São Paulo, são aproximadamente 250 km. O acesso se dá pela Rodovia Rio-Santos (BR-101) ou pelas Rodovias Governador Carvalho Pinto (SP-70) e Presidente Dutra (BR-116), que se ligam à Rodovia dos Tamoios (SP-99) e a Rodovia Oswaldo Cruz (SP-125), que possibilitam o acesso direto ao município de Ubatuba (figura 1).



Figura 1: Mapa rodoviário de São Paulo – Litoral e região metropolitana¹

4.1.2. Caracterização Física do Município

A caracterização física de Ubatuba foi feita com base na publicação Geossistemas e Geossistemas Paulistas². A hidrografia é descrita com base em informações do GEL³ e do Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte.

• Relevo

Formado por baixadas litorâneas de sedimentação marinha e continental, o relevo de Ubatuba é interrompido, diversas vezes, pelas escarpas cristalinas festonadas e escarpas com espigões digitados da Serra do Mar, que dão origem a baías e praias isoladas.

¹ Fonte: Mapa do Departamento de Estradas de Rodagem (DER-SP). Disponível em www.igc.sp.gov.br

² Fonte: Troppmaier, Helmut. Geossistemas e Geossistemas Paulistas – UNESP Rio Claro, 2000.

³ Fonte: Grupo Executivo Local.

• Solos e Geologia

Os sedimentos continentais, provindos das encostas da Serra do Mar e os marinhos, constituem o material de origem dos solos: Podzólico Hidromorfo e Hidromorfo Podzólico Vermelho-Amarelo intergrade Latossolo Vermelho-Amarelo. Em ambos, a textura acusa concentração de areia superior a 85%, o que explica a rápida infiltração, percolação e lixiviação de bases solúveis originando elevada acidez, com pH variando entre 3,8 e 4,8. Portanto, o potencial produtivo dos solos é extremamente baixo. Em relação à geologia, Ubatuba está situada sobre rochas gnáissicas de origem magmática e/ou sedimentar de médio grau metamórfico e rochas graníticas desenvolvidas durante o tectonismo.

• Hidrografia / Sub-bacias

O gerenciamento estadual dos recursos hídricos estabeleceu que Ubatuba está inserida na UGRHI 3 e que foi dividida em 34 sub-bacias, tendo em vista os principais corpos d'água da região (figura 2). Uma *bacia hidrográfica* ou *bacia de drenagem* de um curso de água é o conjunto de terras que fazem a drenagem da água das precipitações para esse curso de água e seus afluentes. A formação da bacia hidrográfica dá-se através dos desníveis dos terrenos que orientam os cursos da água, sempre das áreas mais altas para as mais baixas.

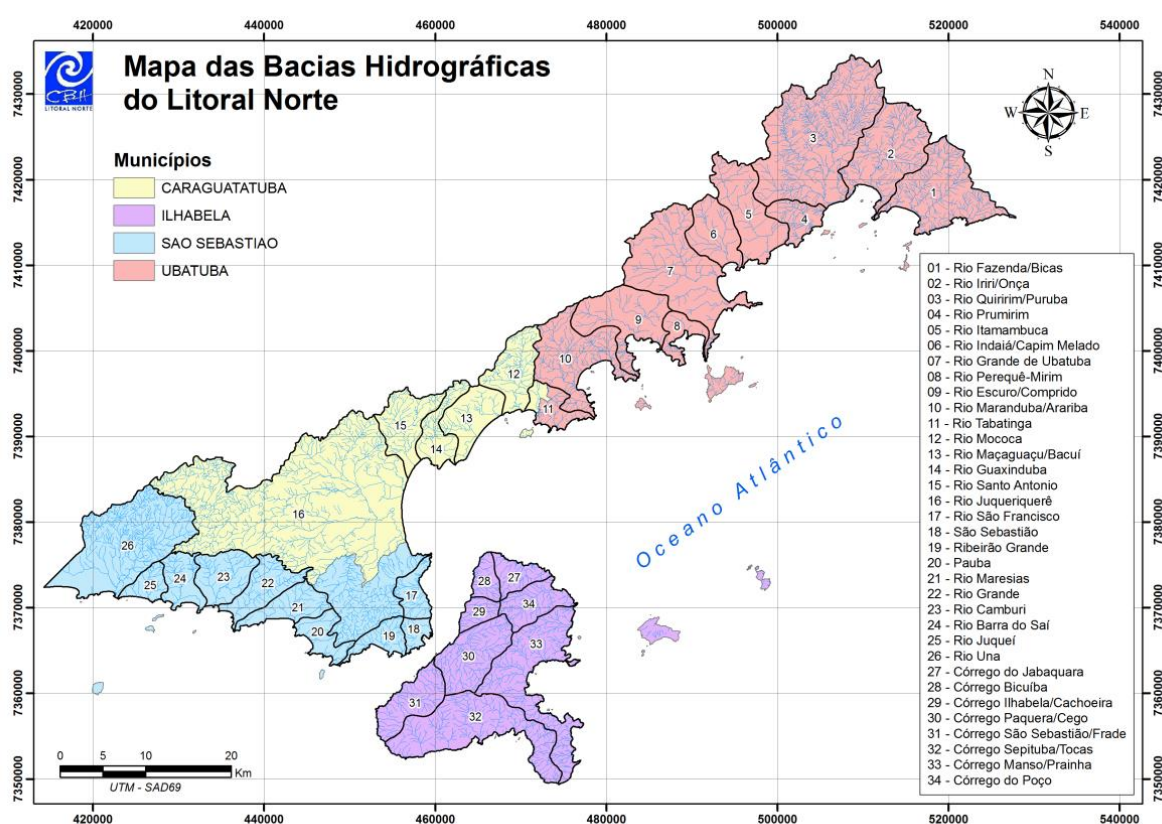


Figura 2: Mapa das Bacias Hidrográficas do Litoral Norte de São Paulo. ⁴

⁴ Fonte: CBH-LN. Disponível em www.cbhln.com.br.

Todas as ações promovidas pelos agentes de intemperismos físico-químicos e tudo o que se refere a fluxo de massa e de energia, que concernem a uma bacia hidrográfica, possuem os rios como receptores.

Em outras palavras, os rios refletem toda uma dinâmica hidrogeomorfológica, isto é, a interação entre eventos climáticos, agentes modeladores de terreno e ocupação antrópica por exemplo.

Ampliando a escala das informações fornecidas pelo CBH-LN, Ubatuba tem 11 sub-bacias, sendo uma delas dividida com o município de Caraguatatuba (figura 3). A seguir seguem a localização, distribuição e a área ocupada por cada sub-bacia.

Tabela 2: Sub-bacias Hidrográficas do Município de Ubatuba

Nº	Sub-bacia	Área (km²)	Município
1	Rio Fazenda / Bicas	80,1	Ubatuba
2	Rio Iriri / Onça	74,4	Ubatuba
3	Rio Quiririm / Puruba	166,7	Ubatuba
4	Rio Prumirim	21,0	Ubatuba
5	Rio Itamambuca	56,4	Ubatuba
6	Rio Indaiá / Capim Melado	37,6	Ubatuba
7	Rio Grande de Ubatuba	103,0	Ubatuba
8	Rio Perequê-Mirim	16,5	Ubatuba
9	Rio Escuro / Comprido	61,5	Ubatuba
10	Rio Maranduba / Arariba	67,7	Ubatuba
11	Rio Tabatinga	23,7	Ubatuba/ Caraguatatuba

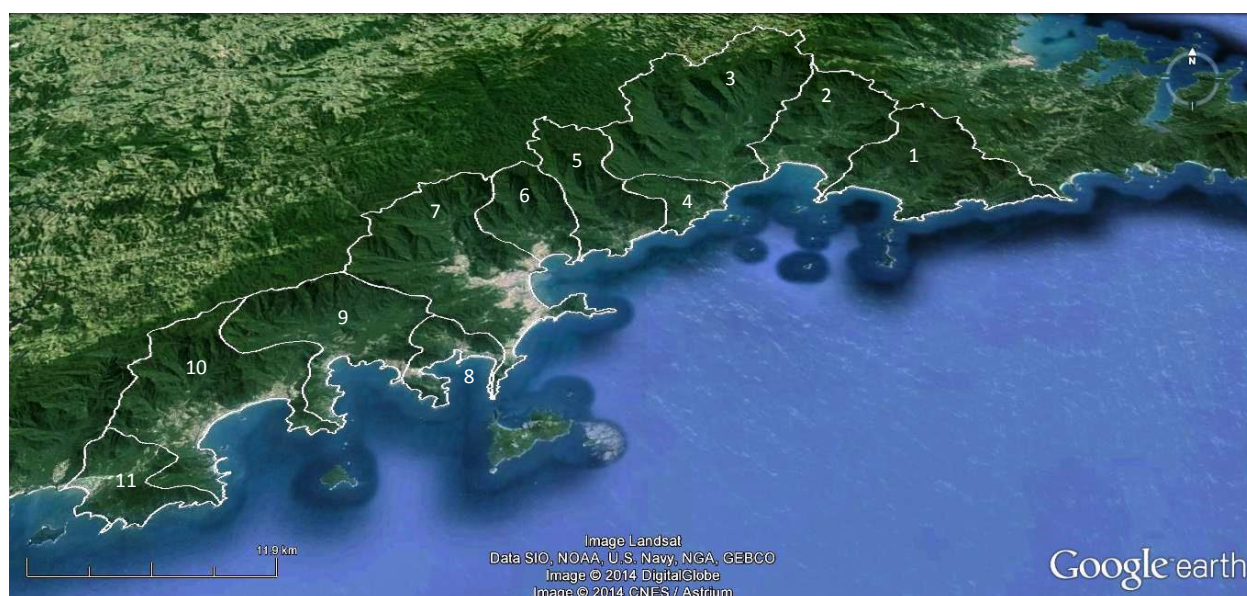


Figura 3: Divisão das Bacias Hidrográficas de Ubatuba.⁵

⁵ Fonte: CBH-LN e Google Earth – Plano Bacia Hidrográfica do Litoral Norte, 2009. Disponível em www.cbhln.com.br.

- **Vegetação**

A vegetação é formada por Floresta Ombrófila Densa - Bioma Mata Tropical Atlântica, nas encostas dos morros isolados e espigões, bem como por restinga, na baixada litorânea. Toda formação vegetal do município tem sido severamente atacada pelo desmatamento desde a época da colonização, mas possui grandes áreas preservadas por parques e tombamentos, de grande riqueza vegetal e animal.

- **Clima** ⁶

Para o levantamento de dados climáticos da bacia, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) disponibiliza em seu site a avaliação climática dos municípios de São Paulo proveniente de análises de dados de temperatura e precipitação coletados desde a década de 1960. Esses dados e classificações seguem as diretrizes internacionais preconizadas pelo Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) e pela Organização Mundial de Meteorologia (World Meteorological Organization - WMO), que determinam um clima local como “tempo meteorológico médio”, ou mais precisamente, como a descrição estatística de quantidades relevantes de mudanças do “tempo meteorológico” num período de tempo, que vai de meses a milhões de anos. O período clássico adotado pelas comunidades científicas nacionais e internacionais é de 30 anos, como mostra o quadro abaixo.

Tabela 3: Balanço hídrico de Ubatuba

Município: Ubatuba – SP							
Latitude:	23,45 S	Longitude:	45,07 W	Altitude:	8 m	Período:	1961-1990
Mês	T	P	ETP	ARM	ETR	DEF	EXC
	(°C)	(mm)		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
Jan	25,0	376	132	100	132	0	244
Fev	25,5	302	126	100	126	0	176
Mar	24,7	300	123	100	123	0	177
Abr	22,7	241	91	100	91	0	150
Mai	20,5	124	69	100	69	0	55
Jun	19,1	87	53	100	53	0	34
Jul	18,4	11	50	68	43	7	0
Ago	19,2	93	57	100	57	0	4
Set	19,9	166	64	100	64	0	102
Out	21,1	215	81	100	81	0	134
Nov	22,6	256	98	100	98	0	158
Dez	23,9	348	121	100	121	0	227
TOTAIS	262,6	2.519	1.065	1.168	1.059	7	1.460
MÉDIAS	21,9	210	89	97	88	1	122

T Temperatura Média Mensal do Ar
P Precipitação Total Média
ETP Evapotranspiração Potencial
ARM Armazenamento

ETR Evapotranspiração Real
DEF Deficiência Hídrica
EXC Excedente Hídrico

⁶ Fonte: Relatório do Diagnóstico Socioambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Itamambuca. Associação Amigos de Itamambuca (SAI)

O gráfico a seguir é uma representação diferenciada dos dados do quadro anterior, que faz uma análise média dos “ciclo hidrológico” e das características das chuvas durante as estações do ano, bem como os períodos de maior e menor ocorrência.

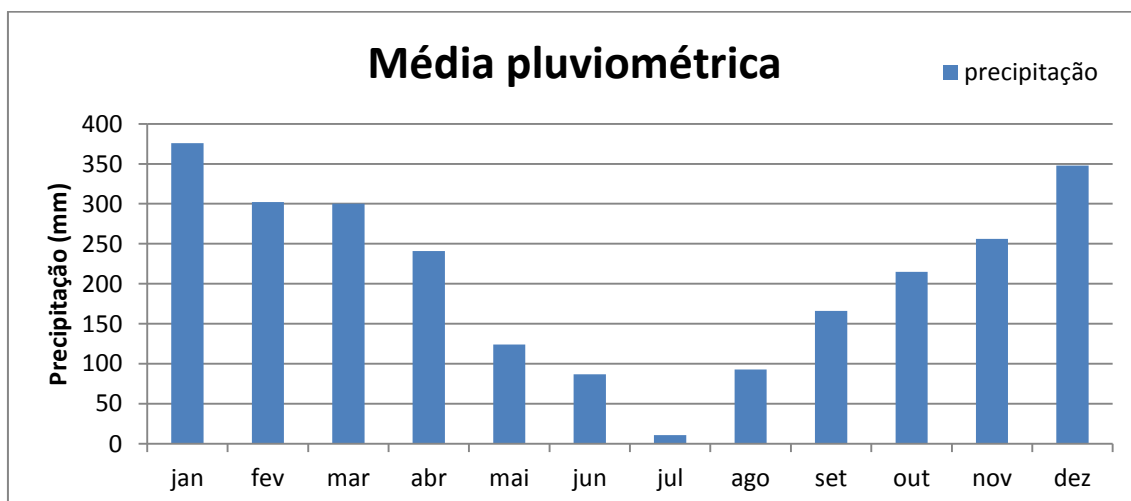


Gráfico 1: Precipitação média mensal no período de 1961 a 1990 – Ubatuba ⁷

As variáveis e parâmetros medidos anteriormente são base para outra ferramenta de análise climática, os chamados balanços hídricos. Estes representam matematicamente a quantidade de entrada e saída de água de uma determinada porção do solo. Na escala macro, o “balanço hídrico” é o próprio “ciclo hidrológico”, cujo resultado nos fornecerá a água disponível no sistema (no solo, rios, lagos, vegetação úmida e oceanos), ou seja, na biosfera.

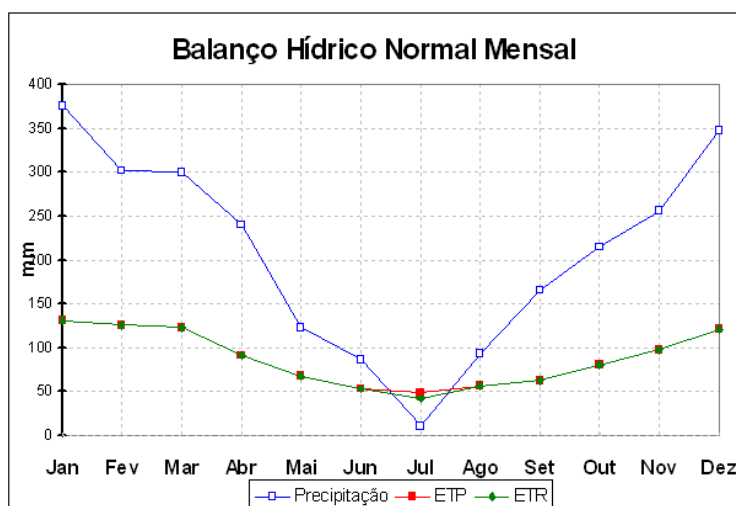


Gráfico 2: Representação das entradas e saídas de água ao longo do ano – Ubatuba. ⁸

Em uma escala intermediária, representada por uma bacia hidrográfica, o balanço hídrico resulta na vazão de água desse sistema. Para períodos em que a chuva é menor do

⁷ Fonte: Relatório do Diagnóstico Socioambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Itamambuca. Plano de Gestão Ambiental (PGA) de Itamambuca.

⁸ Fonte: Banco de Dados Climáticos do Brasil – BDClima. Acesso em 20/05/2014:
<http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/resultados/balanco.php?UF=&COD=492>

que a demanda atmosférica por vapor d'água, a vazão diminui, ao passo em que nos períodos em que a chuva supera a demanda, a vazão aumenta.

A classificação climática de Köppen, que é um modelo global de classificação de climas, para Ubatuba é **Af**. Esta classificação representa o clima tropical chuvoso, sem estação seca e com a precipitação média do mês mais seco superior a 60mm. Isso implica em um aumento na frequência de eventos climáticos extremos, como chuvas torrenciais de alta intensidade e uma elevada amplitude térmica. Em toda área tropical ou área úmida existente na terra há um superávit de água, como os gráficos anteriores apontaram. Entretanto se faz necessário avaliar a interação entre a oferta e a utilização destes recursos para monitorar o equilíbrio da qualidade do patrimônio natural.

4.1.3. Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação do município de Ubatuba estão listadas no quadro e na representados na figura 4 a seguir.

Tabela 4: Unidades de Conservação (UC) – Ubatuba⁹

UC	Proteção Legal	Área (ha)	Administração	Municípios
Parque Nacional Serra da Bocaina	Decretos Federais nº 68.172/71 e nº 70.694/72	104.000	IBAMA	Ubatuba
Parque Estadual Serra do Mar	Decretos Estaduais nº 10.251/77 e nº 13.313/79	315.390	Instituto Florestal (Secretaria do Meio Ambiente)	Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba
Parque Estadual Ilha Anchieta	Decreto Estadual nº 9.629/77	828	Instituto Florestal (Secretaria do Meio Ambiente)	Ubatuba
Estação Ecológica. Tupinambás	Decreto Federal nº 94.656/87	2.445,2	IBAMA	Ubatuba e São Sebastião
Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte	Decreto Estadual 53.525/08	-	Secretaria do Meio Ambiente	Ubatuba , Caraguatatuba, Ilhabela e São Sebastião
Reserva Particular do Patrimônio Natural Morro do Curussú-Mirim	Portaria IBAMA nº 87/99	22,8	Gradual Participações LTDA	Ubatuba
Áreas Naturais Tombadas da Serra do Mar e de Paranapiacaba	Resolução nº 40/85	1.300.000	Condephaat	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba
Área Natural Tombada Ilhas do Litoral Paulista	Resolução nº 8/94	-	Condephaat	Caraguatatuba, São Sebastião e Ubatuba

⁹ Fonte: Plano de Bacia Hidrográfica do Litoral Norte, dez/2009 e Grupo Executivo Local



(continuação)

UC	Proteção Legal	Área (ha)	Administração	Municípios
Área Natural Tombada Núcleo Caiçara de Pinguaba	Resolução nº 7/83	176,27	Condephaat	Ubatuba
Área Natural Tombada Boa Vista do Sertão do Prumirim	Decreto Federal nº 94.220/87	920,66	FUNAI	Ubatuba
Reserva da Biosfera da Mata Atlântica -RBMA	-	Cerca de 35.000.000	Conselho Nacional da RBMA	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba

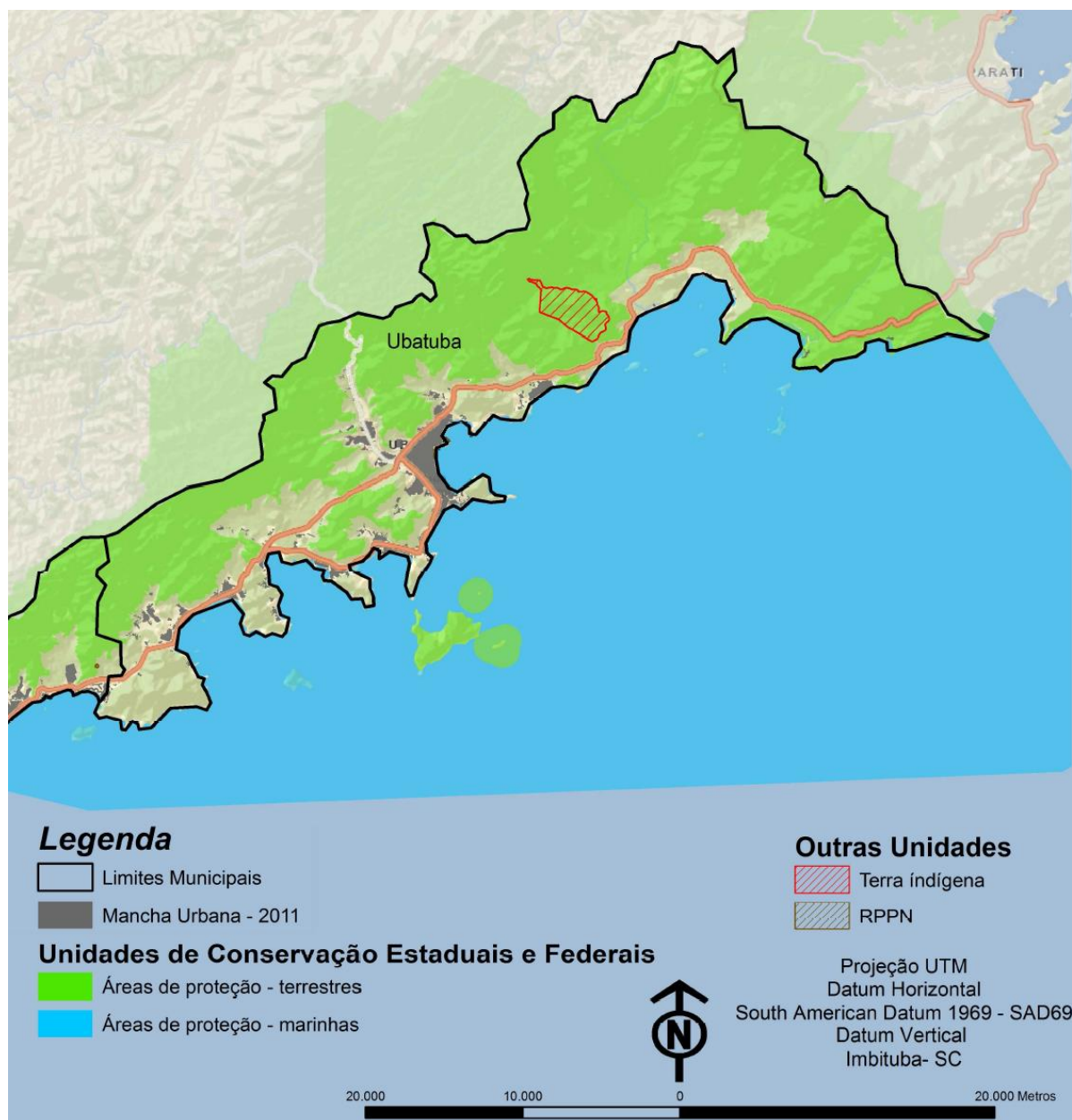


Figura 4: Unidades de Conservação de Ubatuba.¹⁰

¹⁰ Fonte: Litoral Sustentável. Disponível em: www.litoralsustentavel.org.br. Acesso em: 20/05/2014.

4.1.4. Contextualização do Território marinho do Município de Ubatuba ¹¹

O litoral brasileiro tem grande extensão, com cerca de 8.000 quilômetros (AB'SABER, 2001). Devido à sua enorme linha de costa, a área litorânea é caracterizada por um complexo de formações geológicas que diferencia cada região da costa brasileira.

O Litoral Paulista apresenta paisagens de relevante beleza cênica. Sua extensão aproximada é de cerca de 600 km; na região próxima à divisa com o Rio de Janeiro, onde se localiza o município de Ubatuba, o embasamento cristalino da Serra do Mar alcança o oceano originando os dos costões rochosos; como consequência nesta área forma-se inúmeras enseadas, pequenas baías e praias, além de diversas ilhas, ilhotes, lajes e parcéis habitadas por diversas formas de vida marinhas.

Ubatuba está situada na Plataforma Continental do Estado de São Paulo, pertencente à Plataforma Continental Sudeste (PCSE), cuja delimitação, em sua parte sul, se dá pelo cabo de Santa Marta (SC) (28° 40' S), e ao norte pelo Cabo Frio (RJ) (23° 00' S), correspondendo ao Embaimento de São Paulo (CASTRO-FILHO et al., 1994). A PCSE possui profundidade de quebra variando entre 120 m e 180 m com uma área aproximada de 150.000 Km² e largura variável entre 73 e 231 km (CASTRO-FILHO et al., 1994).

O ambiente marinho e o homem apresentam grande interação que proporciona inúmeras oportunidades econômicas, sociais e de integração, o que, em contrapartida, reflete e revela inúmeros conflitos ambientais (CGEE, 2007).

O desenvolvimento do litoral norte paulista nos últimos trinta anos trouxe também um grande impacto para o ambiente marinho. O crescimento desordenado das cidades gera a ocupação das margens dos rios, a falta de saneamento básico, a exploração do turismo de massa, a destinação inadequada do lixo, e a realização da pesca predatória entre outros fatores, que tornaram a realidade do mar da nossa região preocupante, pois a vida e o ambiente marinho estão altamente impactados.

O território marinho de Ubatuba possui diferentes usos. Podemos destacar algumas atividades como por exemplo: pesca artesanal e industrial, maricultura diversas atividades de lazer e esporte, apoio e infraestrutura náutica, tráfego de embarcações (transporte marítimo) e exploração de petróleo e gás natural. As atividades realizadas no ambiente marinho, com destaque para a pesca e o turismo náutico, dependem da qualidade ambiental para o seu desempenho. Entretanto, paradoxalmente, estas mesmas atividades podem gerar impactos negativos se não forem realizadas de forma sustentável.

¹¹ Trabalho elaborado em conjunto entre a APA Marinha-LN e CBH-LN (CT-SAN), de autoria de L.P.Vianna, P.M.P.Bolta e D.M.E. Formaggio



Vale ressaltar que parte do território marinho de Ubatuba faz parte da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte (APAMLN) – setor Cunhambebe – com aproximadamente 145.101,08 ha, como já citado neste documento. O objetivo destas Unidades de Conservação é proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

Tabela 5: Principais leis regulamentadoras das navegações e do meio aquático

Especificidade	Assunto
Leg. Internacional MARPOL	O protocolo de 1978, relativo à Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios de 1973, estabelece medidas tanto para a prevenção da poluição por esgotos sanitários, quanto por resíduos sólidos.
Leg. Internacional OMS	Cria o Guia para Saneamento dos Navios e estabelece que Todos os navios devem ser equipados com instalações de gestão de esgotos sanitários, definindo os equipamentos mínimos e o tipo de tratamento em função da quantidade de resíduos gerados.
Lei Federal 5.535/67	Estabelece penalidades para embarcações marítimas ou fluviais que lancem detritos ou óleo em águas brasileiras.
Lei Federal nº 6.938/81	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
Lei Federal nº 7.347/85	Disciplina a Ação Civil Pública de Responsabilidade por Danos Causados ao Meio Ambiente, ao Consumidor, a Bens e Direitos de Valor Artístico, Estético, Histórico e Paisagístico.
Lei Federal nº 7.542/86	Dispõe sobre a Pesquisa, Exploração, Remoção e Demolição de Bens Afundados, Submersos, Encalhados e Perdidos em Águas sob Jurisdição Nacional.
Lei Federal nº 9.537/97	Regulamenta a navegação em águas brasileiras e dispõe sobre a Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (LESTA)
Lei Federal nº 9.966/00	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.
Decreto Federal nº 79.437/77 e nº 83.540/79	O 1º promulga e o 2º regulamenta a aplicação da Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil de Danos Causados por Poluição por Óleo, de 1969.
Decreto Legislativo nº 10/82 e nº 87.566/82	Aprova (1º) e promulga (2º) o texto da Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por alijamento de resíduos e outras matérias, concluída em Londres.
Decreto Federal nº 4.136/02	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei no 9.966/00, e dá outras providências
Lei Estadual nº 997/76	Dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente.
Lei Estadual nº 11.165/02	Institui o Código de Pesca e Aquicultura do Estado.
Decreto Estadual nº 49.215/04	Dispõe sobre o Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor do Litoral Norte, prevê usos e atividades para as diferentes zonas, estabelece diretrizes, metas ambientais e sócio-econômicas e dá outras providências
Resolução nº 72/09 - ANVISA	Dispõe sobre o Regulamento Técnico que visa à promoção da saúde nos portos de controle sanitário instalados em território nacional e embarcações que por eles transitem.
Resolução CONAMA nº 20/86	Dispõe sobre a metodologia de coleta para definição de nível de balneabilidade das praias paulistas.
Resolução CONAMA nº 06/90	Dispõe sobre a metodologia de coleta para definição de nível de balneabilidade das praias paulistas.
Resolução SMA nº 04/02	Estabelece os procedimentos para o cadastro e o licenciamento ambiental de estruturas localizadas nas margens e nas águas interiores e de mar aberto, destinadas ao acesso de pessoas e coisas às embarcações de esporte e recreio e ao acesso destas e daquelas às mesmas águas no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.



(continuação)

Especificidade	Assunto
Resolução SMA nº 21/08	Estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental de estruturas de apoio a embarcações, destinadas ao acesso de pessoas e cargas às embarcações de esporte e recreio no Estado de São Paulo e dá providências correlatas.
Portaria Ministério da Saúde nº 2.660/08	Aprova a Resolução GMC nº 09/08 procedimentos Mínimos de Inspeção Sanitária em Embarcações que Navegam pelos Estados- Partes do MERCOSUL
Portaria Normativa IBAMA nº 64-N/92	Estabelece critérios para a concessão de registro provisório aos dispersantes químicos empregados nas ações de combate aos derrames de petróleo e seus derivados.

Tabela 6: Principais atos, acordos e tratados internacionais assinados pelo Brasil¹²

Atos Internacionais assinados pelo Brasil	
Acordos Multilaterais	Convenção sobre Responsabilidade Civil por Danos Causados por Poluição por Óleo, Bruxelas, 1969. Promulgada no Brasil pelo Decreto nº 79.437 e com aplicação regulamentada pelo Decreto nº 83.540.
	Convenção de Londres sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e outras matérias, Londres. Promulgada no Brasil pelo Decreto nº 87.566.
	MARPOL 73/78 – Convenção Internacional para Prevenção da Poluição Marinha causada por Navios. Londres, 02.11.73 (alterada pelo protocolo de 1978 e pelas emendas de 1984). O Decreto Legislativo nº 4/88 aprova os textos desta convenção com ressalvas. Para que seja possível sua aplicação legal há que a Convenção ser promulgada oficialmente pelo governo brasileiro.
	Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, Montego Bay. No Brasil, entra em vigor pelo Decreto nº 1530/95.
Atos Internacionais assinados pelo Brasil	
Acordos Bilaterais	Acordo de Conservação dos Recursos Naturais do Atlântico Sul entre Brasil e Argentina. Buenos Aires, 29.12.67. O Decreto nº 454, de 05.02.69, aprova o acordo no Brasil.
	AGENDA 21 – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em junho de 1992, no Rio de Janeiro.

4.2. Dados socioeconômicos

Ubatuba tem 81.771 habitantes, distribuídos em uma área de 723,83 km², com densidade de 112,97 hab./km². A maior parte da população vive em área urbana, com a taxa de urbanização de 97,60%. No município, o índice de mortalidade infantil, que em 2012 foi de 13,13 óbitos por 1.000 nascidos vivos, esteve acima do índice estadual, que foi de 11,48/1.000 nascidos vivos.

¹² Fonte: Grupo Executivo Local - GEL



Em 2011 houveram 11,69 óbitos em menores de 1 ano por 1000 nascidos vivos, indicando aumento da mortalidade infantil no período analisado, ao passo que a taxa estadual foi de 13,35 óbitos por 1000 nascidos vivos. A taxa de mortalidade da população entre 15 e 34 anos, que é de 160,54/100.000hab, também se encontra acima da taxa estadual, que é de 119,61/100.000hab.

Entre 2000 e 2010, a população de Ubatuba teve uma taxa média de crescimento anual de 1,66%. Na década anterior, de 1991 a 2000, a taxa média de crescimento anual foi de 3,90%. No Estado, estas taxas foram de 1,01% entre 2000 e 2010 e 1,02% entre 1991 e 2000.

Referente à educação, a taxa municipal de analfabetismo a partir dos 15 anos de idade é de 5,82% da população, maior que a média estadual que é de 4,33%. A população entre 18 e 24 anos que terminou o ensino médio representa 48,45% do total, bem abaixo da média estadual que é de 58,68%. Abaixo segue a tabela de resumo extraída da SEADE.

Tabela 7: Dados Socioeconômicos¹³

Caracterização	Ano	Unidade	Ubatuba	Estado de São Paulo
Demografia				
População	2013	hab.	81.771	42.304.694
Grau de Urbanização	2010	%	97,60	95,94
Taxa de Crescimento Anual	2010	% a. a.	1,66	1,01
Área territorial	2014	km ²	723,83	248.223,21
Densidade demográfica	2013	hab./km ²	112,97	170,43
Taxa de Natalidade Infantil	2012	1/1000hab.	14,15	14,71
Demografia				
Taxa de Mortalidade Infantil	2012	1/1000hab.	13,13	11,48
Taxa de mortalidade entre 15 e 34 anos	2011	1/100.000hab.	160,54	119,61
População com menos de 15 anos	2013	%	22,20	20,35
População com 60 anos ou mais	2013	%	10,67	12,52
Educação				
Taxa de analfabetismo da população de 15 anos e mais	2010	%	5,82	4,33
População de 18 a 24 anos com Ensino Médio Completo	2010	%	48,45	58,68

A evolução da população urbana e rural em Ubatuba é apresentada no quadro a seguir. Tanto a população urbana quanto a rural cresceram no período de 1980 a 2010, mas a população urbana sempre foi maior.

¹³ Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE)
<http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfil.php>, acessado em 18 de junho de 2014.

**Tabela 8: População Urbana e Rural – Ubatuba**¹⁴

Evolução da População urbana						
Local	1980	1985	1990	1995	2000	2010
Ubatuba	24.478	32.700	43.389	53.896	64.983	76.958
Evolução da população rural						
Local	1980	1985	1990	1995	2000	2010
Ubatuba	2.449	2.085	1.294	1.337	1.661	1.912

Uma importante característica de Ubatuba é a grande presença de domicílios particulares não ocupados (30.864), superior ao número de ocupados, fato esse justificável pelo caráter turístico do município, com diversas casas de veraneio, que ocasiona em um significativo incremento populacional nas temporadas de férias e feriado.

Tabela 9: Domicílios Recenseados – Ubatuba¹⁵

Domicílios recenseados por espécie de domicílio – 2010		
Município	Espécie do domicílio	Domicílios recenseados (Unidades)
Ubatuba – SP	Particulares	59.705
	Particulares - ocupados	25.101
	Particulares - não ocupados	30.864
	Particulares - não ocupados - fechados	-
	Particulares - não ocupados - de uso ocasional	30.036
	Particulares - não ocupados – vagos	4.568
	Coletivos	291
	Coletivos - com moradores	67
	Coletivos - sem moradores	224

4.2.1. IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

O IDH foi desenvolvido pela ONU - Organização das Nações Unidas - dentro do PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Trata-se de uma medida de comparação entre Municípios, Estados, Regiões e Países, com objetivo de medir o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida oferecida à população. Este índice é calculado com base em dados econômicos e sociais (expectativa de vida ao nascer, educação e PIB per capita) e varia de 0 (nenhum desenvolvimento) a 1 (desenvolvimento total).

Sendo assim, o IDHM se elevou de 0,717 (1980) para 0,795 (2000), entretanto passou da colocação de 135^a para a 202^a, dentre os municípios do Estado de São Paulo. O município ainda se encontra abaixo do IDH estadual, da ordem de 0,814.

¹⁴ Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). Site: www.seade.gov.br/. Acessado em 18/06/2014.

¹⁵ IBGE – Cidades – Ubatuba – Síntese de informações. Site: www.ibge.gov.br. Acessado em 23/06/2014.

Tabela 10: Evolução do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM ¹⁶

Evolução do índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM								
Local	1980		1991		2000		2010	
	IDHM	Posição	IDHM	Posição	IDHM	Posição	IDHM	Posição
Ubatuba	0,717	135	0,752	124	0,795	202	0,751	219
Estado de São Paulo	0,728	-	0,973	-	0,814	-	0,783	-

4.2.2. IPRS – Índice Paulista de Responsabilidade Social

O Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS - “sintetiza a situação de cada município do Estado no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade, gerando uma tipologia que os classifica em 5 grupos” (SEADE).

O Grupo 1 representa os “municípios com alto nível de riqueza e bons índices sociais”. O Grupo 5 representa os “municípios mais desfavorecidos do estado, tanto em riqueza como em indicadores sociais”.

O IPRS classifica **Ubatuba** como integrante do Grupo 2 “municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais”, Seade/2006. No período de 2000 a 2006, houve avanços nos indicadores de longevidade, escolaridade e riqueza, colocando, inclusive, o município em patamar superior à média estadual no critério de riqueza.

Tabela 11: Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS ¹⁷

Evolução do Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS																
Local	Escolaridade				Longevidade				Riqueza				IPRS			
													Grupo			
	2000	2002	2004	2006	2000	2002	2004	2006	2000	2002	2004	2006	2000	2002	2004	2006
Ubatuba	29	44	47	59	59	64	64	66	68	56	59	62	2	2	2	2
Estado SP	44	52	54	65	65	67	70	72	61	50	52	55	-	-	-	-

4.2.3. Saúde

Em relação à saúde da população, a base de dados utilizada foi o DATASUS on-line, que foi desenvolvido pelo Ministério da Saúde e disponibiliza dados estatísticos de saúde. Este sistema permite a confecção de tabulações sobre as bases de dados dos sistemas de

¹⁶ Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013. Site: www.ibge.gov.br. Acessado em 23/06/2014.

¹⁷ Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). Site: www.seade.gov.br. Acessado em 18/06/2014.

Mortalidade e Internações Hospitalares do Sistema Único de Saúde - SUS. Para descrição estatística do quadro da saúde do município foi utilizado a SEADE.

*Tabela 12: Estatísticas vitais e saúde*¹⁸

Caracterização	Ano	Unidade	Ubatuba	Estado de São Paulo
Demografia				
Taxa de Natalidade Infantil	2012	1/1000hab.	14,15	14,71
Taxa de fecundidade geral (mulheres entre 15 e 49 anos)	2011	1/1000hab.	49,26	51,60
Taxa de mortalidade infantil	2012	1/1000hab.	13,13	11,48
Taxa de mortalidade na infância	2011	1/1000hab.	11,69	13,35
Taxa de mortalidade entre 15 e 34 anos	2011	1/100.000hab.	160,54	119,61
Taxa de mortalidade de 60 anos para mais	2011	1/100.000hab.	3.232,27	3.611,03
Mães adolescentes (menos que 18 anos)	2011	%	8,81	6,88
Nascimentos de baixo peso (menos que 2,5kg)	2011	%	8,00	9,26

De acordo com a publicação “Padrões de Potabilidade da Água”, editada pelo Centro de Vigilância Sanitária de São Paulo, as doenças relacionadas com a água foram divididas em quatro grupos, considerando-se as vias de transmissão e o ciclo do agente, conforme quadro a seguir:

*Tabela 13: Infecções Relacionadas com a Água*¹⁹

Grupos de Infecções Relacionados com a Água	Tipos
I - Transmissão hídrica	Cólera, Febres tifóide e paratifóide, Shigelose, Amebíase, Diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, Outras doenças infecciosas intestinais, Outras doenças bacterianas, Leptospirose não especificada, Outras hepatites virais
II - Transmissão relacionada com a higiene	Tracoma, Tifo exantemático
III - Transmissão baseada na água	Esquistossomose
IV - Transmissão por inseto vetor que se procria na água	Dengue (dengue clássico)

O quadro a seguir apresenta a Morbidade Hospitalar do SUS em Ubatuba, no período de 1995 a 2007 e a partir de 2008, conforme o grupo de infecções relacionadas com a água.

¹⁸ Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE)

www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfil.php, acessado em 18 de junho de 2014.

¹⁹ Centro de Vigilância Sanitária de São Paulo. Site: www.cvs.saude.sp.gov.br. Acessado em 18/06/2014.

**Tabela 14: Morbidade Hospitalar do SUS em Ubatuba** ²⁰

Morbidade Hospitalar do SUS - por local de residência		
Grupos	1995 - 2007	A partir de 2008
I	Nd	25
II	Nd	Nd
III	Nd	Nd
IV	Nd	Nd

Apesar de não terem sido registradas mortes hospitalares para o Grupo IV, as ocorrências de dengue no município nos últimos anos chamam a atenção com números expressivos, a saber:

Tabela 15: Pessoas infectadas com dengue ²¹

Pessoas Infectadas com dengue			
Período	População total	Nº total de infecções	Taxa de infecção 1/10.000hab.
2007	75.008	3.274	436,49
2009	75.006	2	0,27
2010	78.801	284	36,04
2011	79.718	821	102,99
2012	80.604	22	2,73

O enfoque dos dados da saúde na área epidemiológica e de doenças de veiculação hídrica, tanto de infecção quanto de morbididade, foi dado pelas referências diretas das ocorrências ao tema de saneamento e descarte irregular de resíduos. Ainda que os registros de morbididade sejam quase nulos, as infecções são fortes e suficientes indicadores da necessidade de melhorias nos aspectos sanitários, de limpeza pública e de educação.

4.2.4. Economia

A economia de Ubatuba baseia-se na prestação de Serviços, vinculados principalmente ao setor turístico e no comércio. É também notável a importância da Construção Civil e do Setor Imobiliário, em particular no que se refere à construção de residências de veraneio, característica esta que dá origem a um aumento desproporcional da demanda que incide sobre os serviços de saneamento municipais. Outras atividades que merecem destaque são as dos setores agrícolas, pecuária e da pesca.

Em 2009, os estabelecimentos de Serviços totalizavam 1.278, seguidos pelos Comerciais, 754, e Industriais, com 76 unidades. O número de estabelecimentos no Comércio cresceu a uma média de 1,5% ao ano, seguido de 7,5% nos estabelecimentos de prestação de Serviços e 15,2% na indústria.

²⁰ Portal da Saúde – Ministério da Saúde (DATASUS). Site: www2.datasus.gov.br. Acessado em 25/06/2014.

²¹ Programa Cidades Sustentáveis. Site: www.cidadessustentaveis.org.br. Acessado em 25/06/2014.

**Tabela 16: Número de Estabelecimentos – Comércio, Serviços e Indústria** ²²

Estabelecimentos	1991	2000	2005	2006	2007	2008	2009
Comércio	258	538	655	698	704	743	754
Serviços	297	827	1.047	1.097	1.128	1.188	1.278
Indústria	63	42	52	55	59	66	76

Em Ubatuba, o Valor Adicionado – valor dos bens produzidos por uma economia, depois de deduzidos os custos dos insumos adquiridos de terceiros (matérias-primas, serviços, bens intermediários), utilizados na produção – alcançou os maiores números no setor de Serviços, representando 84,43% do total, seguido pela Indústria, com 14,22% e, por último, a Agropecuária, com 1,35%. Ainda segundo o SEADE, o Produto Interno Bruto e a renda *per capita* aumentaram. No período de 2007 a 2011, o PIB passou de R\$ 685,52 milhões para R\$ 1.094,02 milhões, indicando um aumento de 59,6%. A renda *per capita* passou de R\$ 9.081,61 para R\$ 13.725,65, indicando um aumento de 51,1% em 5 anos.

Tabela 17: Relação de Produtos e Rendas do Município ²³

Produtos e Rendas – Ubatuba						
Variável	Unidade	2007	2008	2009	2010	2011
Valor Adicionado dos Serviços	Milhões de R\$	540,92	566,21	671,14	710,59	863,7
Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado	%	84,79	84,83	85,13	82,73	84,43
Valor Adicionado da Agropecuária	Milhões de R\$	13,55	11,77	12,82	15,44	13,83
Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado	%	2,12	1,76	1,63	1,8	1,35
Valor Adicionado na Indústria	Milhões de R\$	83,47	89,51	104,43	132,89	145,44
Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado	%	13,08	13,41	13,25	15,47	14,22
PIB	Milhões de R\$	685,52	718,29	843,72	920,74	1.094,02
PIB per Capita	R\$	9.081,61	9.376,73	10.865,94	11.700,47	13.725,65
Participação no PIB do Estado	%	0,075934	0,071614	0,08	0,073802	0,08107
Valor Adicionado Total	Milhões de R\$	637,95	667,49	788,4	858,92	1.022,97
Valor Adicionado da Administração Pública	Milhões de R\$	131,49	147,56	174,99	174,21	184,13
Participação da Administração Pública no Total do Valor Adicionado	%	20,61	22,11	22,2	20,28	18
Impostos sobre Produtos Líquidos de Subsídios	Milhões de R\$	47,57	50,81	55,32	61,82	71,05

Conforme dados de SEADE para 2012, nas contratações com vínculo empregatício, destacou-se a prestação de Serviços, com 60,55% do total, seguido de 30,71% no setor de comércio atacadista e varejista, 4,58% de empregos formais na construção civil, 3,91% na

²² Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). Site: www.seade.gov.br. Acessado em 18/06/2014.

²³ Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). Site: www.seade.gov.br. Acessado em 18/06/2014.

indústria e menos de 1% de empregos formais no setor primário (agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura).

As comunidades caiçaras, indígenas e quilombolas que praticam uma economia de subsistência e atividades predominantemente no setor primário, que são voltadas para produção agrícola, pecuária, artesanatos e extrativismos diversos.

Não foram encontrados registros oficiais para estimativas dos empregos informais nos diversos setores da economia do município. A vocação turística da cidade e a especulação imobiliária são fatores que estimulam uma quantidade enorme de empregos informais.

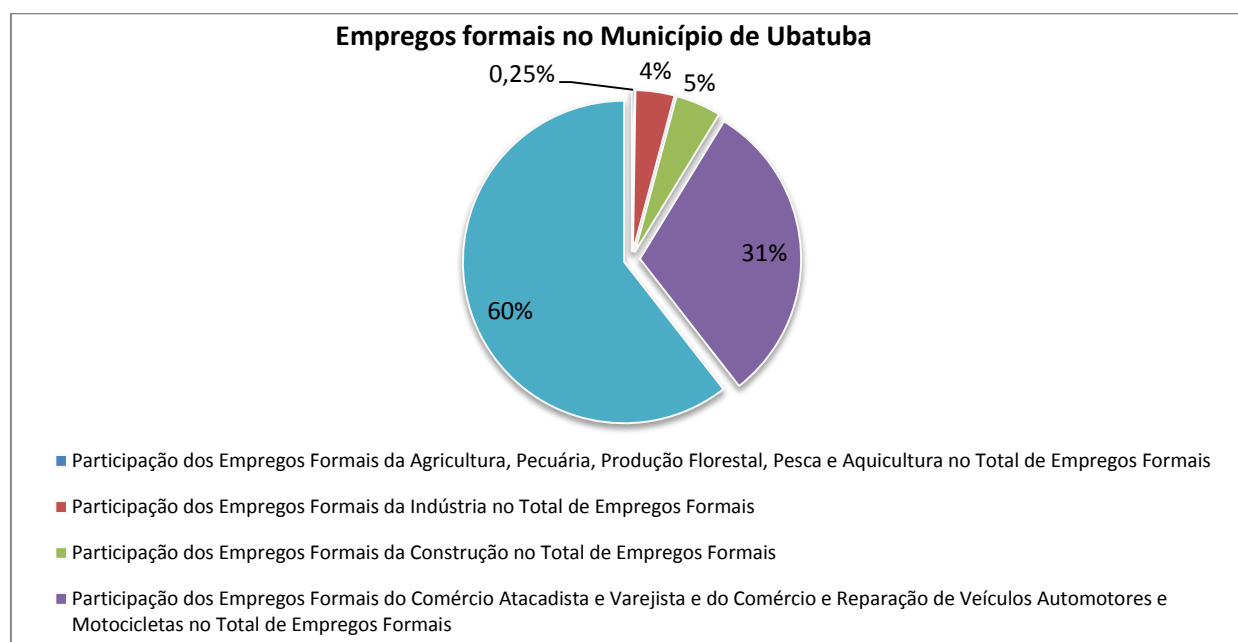


Gráfico 3: Empregos gerados pela economia do Município de Ubatuba.²⁴

Devido a sua natureza e essência cultural, além do tamanho da orla marítima da cidade, um destaque importante na economia da cidade é a pesca. O Instituto de Pesca do Estado possui um banco de dados que registra os embarques, desembarques, classificação do pescado, quantidades e valores. Os dados de produção são importantes para avaliação da logística de funcionamento desta atividade em relação ao PMGIRS, pois a pesca é realizada em Área de Proteção Ambiental (APA Marinha) que necessita de atenção especial.

Tabela 18: Relação de Produtos e Rendas do Município – Estatística pesqueira²⁵

Estatística Pesqueira					
Pesca / período	2010	2011	2012	2013	Total
Peso total pescado (kg)	2.269.442	2.066.161	2.431.002	1.783.076	8.549.681
Valor do total dos produtos da pesca (R\$)	9.438.127,00	8.261.095,00	10.525.641,00	5.742.517,00	33.967.380,00

²⁴ Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). Site: www.seade.gov.br. Acessado em 18/06/2014.

²⁵ Instituto de Pesca. Site: www.pesca.sp.gov.br. Acessado em 19/06/2014.

5. Diagnóstico

5.1. Resíduos Sólidos Marinhos – RSM ²⁶

5.1.1. Poluição Marinha

Primeiramente, é importante esclarecer que todo o lixo e efluentes despejados de forma incorreta no ambiente terrestre pode se tornar uma fonte potencial de poluição marinha. Além disso, os ecossistemas aquáticos sofrem, e muito, com o despejo de resíduos originados no próprio ambiente, como por exemplo, efluentes de embarcações, óleos provenientes da navegação e de acidentes da indústria de petróleo e gás, ou mesmo a água de lastro e petrechos de pesca perdidos.

A capacidade de resiliência dos oceanos, assim como em qualquer ecossistema, é limitada. A presença de resíduos sólidos no ambiente marinho, e também nas praias, impactam as águas, as praias, e todos os ecossistemas associados como mangues, restingas, jundus, além de impactar grandemente a biodiversidade marinha (quelônios, aves, cetáceos e crustáceos, por exemplo).

A poluição da zona marinha e costeira acarreta prejuízos econômicos e cultural, como por exemplo, afetam a pesca profissional e amadora, a maricultura, o turismo, atividades náuticas de esporte e lazer e o mergulho recreativo, além de também afetar a segurança náutica e gerar, em alguns casos, problemas de saúde na população. Outro aspecto relevante são os poluentes que chegam aos oceanos através dos efluentes sanitários, sejam domésticos ou industriais.

Conforme conceituada pelo art. 1º da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, poluição marinha é definida como “(...) a *introdução do homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou de energia no meio marinho, incluindo os estuários, sempre que a mesma provoque ou possa vir a provocar efeitos nocivos, tais como danos aos recursos vivos e à vida marinha, riscos à saúde do homem, entraves às atividades marinhas, incluindo a pesca e outras utilizações legítimas do mar, alteração da qualidade da água do mar, no que se refere à sua utilização*”. (Porto, 2000).

De acordo com a resolução CONAMA nº 274, em seu artigo 2º, parágrafo 1º, as águas classificadas como próprias para a recreação de primeiro contato devem ser subdivididas nas seguintes categorias:

²⁶ Trabalho elaborado em conjunto entre a APA Marinha-LN e CBH-LN (CT-SAN), de autoria de L.P.Vianna, P.M.P.Bolta e D.M.E. Formaggio

a) Excelente: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 *Escherichia coli* ou 25 *enterococos* por 100 mililitros;

b) Muito Boa: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 *Escherichia coli* ou 50 *enterococos* por 100 mililitros;

c) Satisfatória: quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 *Escherichia coli* ou 100 *enterococos* por 100 mililitros.

A CETESB faz um monitoramento da balneabilidade das praias do litoral de São Paulo desde a década de 90 (figura 5). Em sua maioria, as principais praias de Ubatuba apresentam uma balneabilidade *regular*, como demonstrado a seguir.

Tabela 19: Classificação da balneabilidade segundo a Resolução 274/00

Classificação	Categoria	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	<i>Escherichia coli</i> (NMP/100 mL)
Própria	Excelente	250	200
	Muito boa	500	400
	Satisfatória	1000	800
Imprópria		> 1.000	> 800

NMP/100 mL: número mais provável por 100 mL, em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das 5 semanas anteriores.

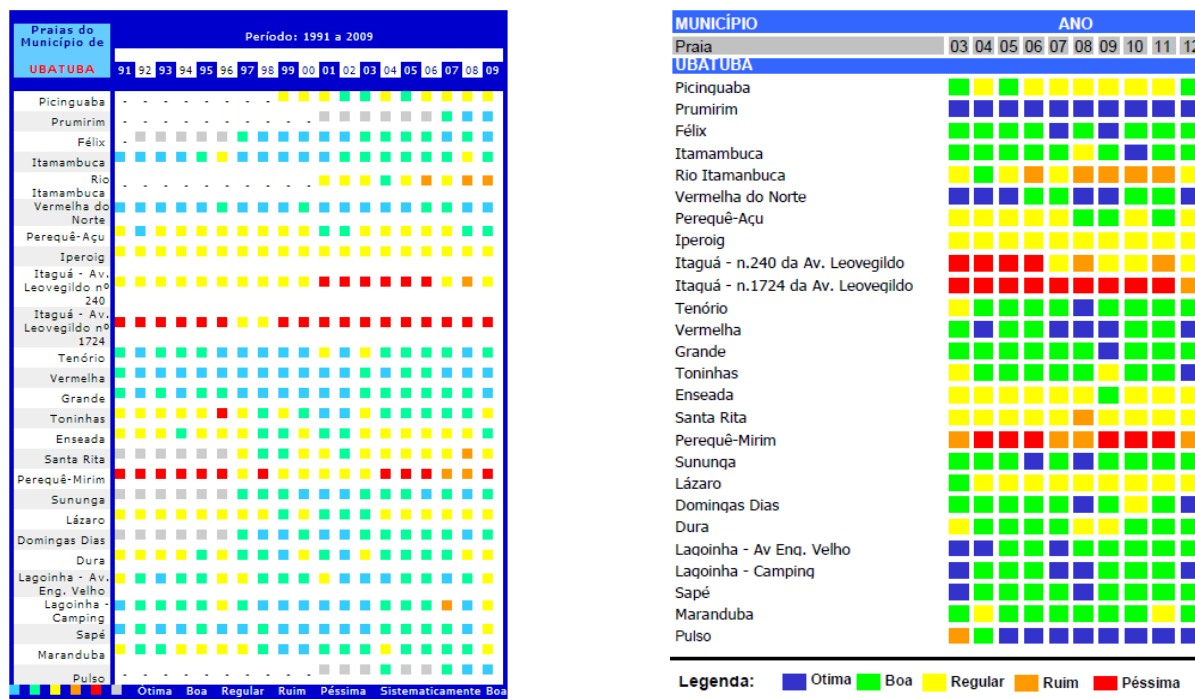


Figura 5: Quadro de evolução da qualidade das praias.²⁷

²⁷ Fonte: Relatório do Diagnóstico Socioambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Itamambuca. PGA de Itamambuca.

5.1.2. Fontes Poluição Marinha

- **Navegação**

Os possíveis impactos ambientais causados pelas embarcações existentes no município são decorrentes de:

- a) Vazamentos, ruptura e transbordamento ou derramamentos de óleo durante a operação de abastecimento e transferência entre embarcações ou entre embarcação e terminal.
- b) Colisão, encalhes e vazamentos de embarcações que resultem em derramamento da carga ou de combustível;
- c) Poluição do ar causada por combustão, ventilação da carga, resultante das operações com carga seca como cimento, grãos, minério e carvão;
- d) Transferência de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos, por meio da água de lastro e incrustações no casco;
- e) Efeitos de tintas anti-incrustantes usadas nas embarcações;
- f) Óleos e resíduos oleosos;
- g) Substâncias nocivas a granel;
- h) Esgotos sanitários;
- i) Resíduos orgânico e resíduos reciclável

- **Infraestrutura Náutica e embarcações**

A atividade náutica do Litoral Norte de São Paulo caracteriza-se basicamente pela utilização de embarcações com a finalidade de movimentação turística tais como cruzeiro, passeios, excursões, operações de mergulho, operações de pesca amadora, entre outras, além da atividade de pesca profissional e de serviços, como, por exemplo, transporte de hidrocarbonetos, embarcações de fiscalização das unidades de conservação, polícia ambiental, marinha do Brasil, bombeiros.

Estima-se que existem cadastradas cerca de 21 mil embarcações na Capitânia dos Portos em São Sebastião (Marinha do Brasil 2011). Muitas dessas, de veranistas, barcos de pesca e outras embarcações relacionadas às diversas atividades náuticas.

No que tange as infraestruturas náuticas, estima-se mais de 100 infraestruturas de apoio às embarcações, entre marinas, estaleiros, garagens náuticas, posto flutuantes e outras estruturas.

Um dos principais problemas relacionados à atividade náutica são os resíduos gerados durante a manutenção das embarcações, os quais constituem fonte fixa de poluição como por exemplo:

-
- a) Limpeza de porão;
 - b) Resíduos orgânicos e recicláveis;
 - c) Boias que atuam como lava rápido;
 - d) Captação de água irregular;
 - e) Contaminação por óleos graxos;
 - f) Sal azedo (produto químico utilizado em manutenção);
 - g) Lançamento de esgoto no mar (sanitários);
 - h) Tinta antiincrustante (estanho);
 - i) Eficiência do processo na remoção de coliformes termotolerantes dos processos de tratamento por biodegradação;
 - j) Impossibilidade de esgotar os tanques de dejetos das embarcações nas Marinas;
 - k) Ausência de Norma ABNT para encaixe de “mangote” em estrutura de recepção de esgoto nas Marinas.

O esgotamento sanitário dos diversos tipos de embarcações que circulam ou fundeiam na costa de Ubatuba podem representar um incremento na queda da qualidade da água do mar, mesmo em locais onde não existam ocupações humanas consolidadas na área terrestre.

5.1.3. Atividades portuárias

- ***Empreendimentos portuários***

O Litoral Norte faz parte de um dos maiores corredores de atividade portuária do Brasil. Com a expansão das atividades de petróleo e gás na região advindos do pré-sal, estima-se que o número de embarcações trafegando em nossa costa aumente consideravelmente.

Ubatuba encontra-se como área de influência dos principais empreendimentos de petróleo e gás que acontecem em nossa região, e por isso está suscetível aos impactos advindos das rotas de embarcações, das atividades decorrentes das infraestruturas de apoio e dos próprios empreendimentos.

Os possíveis impactos ambientais causados pela atividade portuária são decorrentes da execução de obras de abrigo e novas frentes de atracação, de dragagens e canais de acesso, de derrocamentos, de aterros, de enrocamentos, de infra-estrutura de armazenagem, de edificações em geral, de acessos terrestres e outros, que, quando dimensionadas de forma inadequada, podem gerar, agressão aos ecossistemas e poluição dos recursos naturais.

- ***Operações portuárias***

Operações de manuseio, transporte e armazenagem da carga, serviços de manutenção da infra-estrutura, o abastecimento e reparo de embarcações, máquinas, equipamentos e veículos em geral quando ocorrem de forma inadequada podem gerar resíduos sólidos e líquidos, lançamento de efluentes em corpos d'água, poluição do ar, da água, do solo e do subsolo.

- ***Exploração de hidrocarbonetos (petróleo)***

A poluição dos mares e das zonas costeiras originada por acidentes com o transporte marítimo de mercadorias, em particular o petróleo bruto, contribui, anualmente, em 10% para a poluição global dos oceanos. Todos os anos, 600.000 toneladas de petróleo bruto são derramadas em acidentes ou descargas ilegais, com graves consequências econômicas e ambientais.

As chamadas marés negras, de efeitos altamente destruidores a fauna e a flora provocam enormes prejuízos à atividade pesqueira e tem um forte impacto negativo na atividade turística, já que os resíduos petrolíferos, de difícil remoção, impedem durante muito tempo a utilização das praias. Também nas operações de lavagem dos tanques dos petroleiros em pleno oceano são derramadas enormes quantidades de petróleo, que, não raramente, originam autênticas marés negras. Embora atualmente tal operação em pleno mar seja proibida, é natural que se continuem a cometer abusos, dada a dificuldade de fiscalização.

- ***Esgoto e Emissários submarinos***

Os esgotos domésticos em geral possuem uma composição com altos teores de carbono orgânico total, série nitrogenadas, fósforo orgânico e inorgânico, sulfetos, cloretos) além de quantidades variáveis de contaminantes como por exemplo metais, hidrocarbonetos, pesticidas e outras substâncias potencialmente tóxicas. Ressalta-se que além de receber esgoto doméstico, o sistema de coleta de esgotos urbanos recebe também efluentes hospitalares, águas pluviais, resíduos de estabelecimentos comerciais, postos de gasolina e industriais (Abessa, et al., 2003). No município de Ubatuba tem-se 1 emissário submarino, localizado na praia da Enseada.

- ***Metais pesados***

Devemos ainda citar o caso de despejo de metais pesados no mar, altamente tóxicos para os seres vivos, e são cumulativos. Boa parte dos metais pesados é proveniente da chamada água negra que é uma mistura de água do mar com óleo, graxa e inúmeras substâncias tóxicas, como os metais pesados de bário, berílio, cádmio, cobre, ferro, e até radioativas, como estrôncio-90 e bismuto-214.

5.1.4. Poluição Difusa

Entende-se por poluição de origem difusa o escoamento superficial da água em áreas urbanas, uma vez que provém de atividades que depositam poluentes de formas esparsas, sobre a área de contribuição da bacia hidrográfica. Pode-se dizer que a fonte de poluição difusa é causada por cinco condicionantes (Cardoso; Fukushiro; *et. al.*, 2003):

- a) Lançamento da carga poluidora é intermitente e está relacionado à precipitação;
- b) Poluentes são transportados a partir de áreas extensas;
- c) As cargas poluidoras não podem ser monitoradas a partir de seu ponto de origem, mesmo porque não é possível identificar a sua origem;
- d) O controle da poluição difusa, obrigatoriamente, deve incluir ações sobre a área geradora da poluição, ao invés de incluir apenas, o controle do efluente quando lançado;
- e) É difícil o estabelecimento de padrões de qualidade para o lançamento do efluente, uma vez que a carga poluidora lançada varia de acordo com a intensidade e a duração do evento meteorológico, a extensão da área de produção e outros fatores que tornam a correlação vazão x carga poluidora praticamente impossível de ser estabelecida.

Podemos citar as principais fontes geradoras da carga difusa:

- a) Deposição atmosférica;
- b) Deposição de poluentes nas ruas: desgaste de pavimento, veículos e lixo
- c) Tóxicos
- d) Erosão

Outros focos de poluição difusa que atinguem o ambiente marinho:

- **Plástico**

Apesar de ter uma vida útil curtíssima, o material demora centenas de anos para se decompor, seja no meio marinho ou no terrestre. Seu principal impacto no meio marinho é sobre a fauna. Muitos animais acabam morrendo sufocados e/ou engasgados por conta da ingestão do plástico.

- **Ocupação desordenada**

Devido a expansão econômica e a atratividade turística do Litoral Norte paulista, a ocupação urbana ocorreu e ainda ocorre de forma desordenada (Diegues, 1989). Com isso, outros problemas surgem como: falta de saneamento básico, disposição inadequada do lixo e outros problemas de saúde pública.

- ***Dispersantes de Óleos e Graxas***

Os dispersantes químicos, produtos de natureza orgânica, são utilizados em situações de derramamentos de óleos, com o objetivo de proteger os recursos naturais e socioeconômicos sensíveis, como por exemplo são utilizados em acidentes de vazamento de óleo em ambientes marinhos e costeiros.

5.1.5. Atividade pesqueira e comércio

De norte a sul do município é possível encontrar em algumas praias, casas, abrigos de canoas e barcos de pequeno porte, ranchos e outras estruturas que funcionam como pequenos portos de descarga do pescado, uma vez que nesses locais, as comunidades caiçaras ainda praticam a pesca artesanal.

De todos os pontos de desembarque pesqueiro no município somente a Ilha dos Pescadores é monitorada pelo Instituto de Pesca do Estado, de maneira que o Mercado Municipal de Peixe e as peixarias próximas merecem destaque pela grande movimentação comercial, pela importância turística e pela referência da cultura caiçara.

O município não possui um sistema de coleta específico para destinação final dos resíduos pesqueiros, ficando essa responsabilidade, portanto, para os pescadores, distribuidores e comerciantes. Atualmente esses resíduos oriundos da pesca são acondicionados em caçambas estacionárias, tabuleiros, as vezes acondicionados em tambores dentro dos refrigeradores antes de serem destinados como RSD, quando não são lançados diretamente no mar, nos rios ou enterrado nas praias.

Isso implica que os resíduos ficam muitas vezes expostos às aves e animais que se alimentam destes detritos, além de serem expostos à população (figura 6).



Figura 6: Colônia Z10 – Panorâmica do local e das caçambas estacionárias

Quando a demanda de geração extrapola os limites de acondicionamento, os resíduos começam a ser separados nos tabuleiros e deixados a céu aberto, as vezes coberto com lonas (figura 7). Estima-se que em baixa temporada sejam gerados uma média de 15

tabuleiros de aproximadamente 30kg por dia (450kg/dia) e na alta temporada, esse número chega a mais de 100 tabuleiros (aprox. 3.000kg/dia).

A SANEPAV realiza a coleta no mercado de peixe diariamente, porém não há horário fixo. Geralmente ocorrem no período noturno, de forma que os coletores jogam os resíduos diretamente nos caminhões sem serem ensacados e devolvem os tambores e tabuleiros vazios nas calçadas.

As caçambas estão severamente danificadas e não garantem segurança de saúde, de manuseio e acondicionamento (figura 8). No que se refere ao comércio de produtos do mar, o Mercado Municipal de Peixe de Ubatuba, ainda que precária, possui uma infraestrutura própria mínima para manejo destes resíduos, diferente da realidade do restante do município, que não possui.

Há em andamento, um projeto da Secretaria Municipal de Pesca, Agricultura e Abastecimento (SMAPA), em conjunto com demais Secretarias do município, de reestruturação para melhorias da infraestrutura do Mercado de Peixe.

Este projeto prevê uso mais eficiente dos recursos naturais, como reaproveitamento de águas pluviais e implantação de um sistema de tratamento de efluentes antes do lançamento no corpo d'água receptor e de manejo adequado dos resíduos.



Figura 7: Colônia Z10 – infraestrutura de acondicionamento



Figura 8: Colônia Z10 e peixarias – resíduos de peixe e RSD despejados nas ruas

A CATI em parceria com o CBH-LN, Unidade de Pesquisa de Desenvolvimento da APTA (UPD) e Secretaria Municipal de Pesca, Agricultura e Abastecimento, está desenvolvendo um projeto de pesquisa de mistura de diversos materiais orgânicos para compostagem. Esse projeto de pesquisa está testando a utilização dos detritos de pesca misturados com resíduos de poda verde para compostagem e formação de adubo orgânico. Esse adubo será fornecido para agricultura familiar. Os resíduos de peixe, acondicionados nos tambores, são recolhidos pelo automóvel da CATI e levados para a UPD-APTA em Ubatuba, onde existe uma área licenciada para atividade de compostagem. Os resíduos da poda são fornecidos pela Prefeitura, EMDURB, onde na UPD-APTA, são montadas as leiras para o estudo e produção do composto. O projeto encontra-se em fase de experimentação.

5.2. Composição gravimétrica

Para poder qualificar, quantificar e determinar o perfil de geração de RSD pela população fixa e flutuante no município, a Prefeitura Municipal de Ubatuba contratou uma empresa especializada para analisar a composição gravimétrica dos RSD.

As análises foram realizadas de dezembro de 2010 até julho de 2011, em diversos cenários de geração, de maneira a contextualizar variações climáticas, diversidade do local de origem dos resíduos em contraste com a renda média da população e a sazonalidade da temporada. Seguem as imagens obtidas durante o processo de análise gravimétrica (figuras 9, 10 e 11) e a tabela com os resultados obtidos.



Figura 9: Análise Gravimétrica – Descarga do caminhão no pátio superior do transbordo.



Figura 10: Análise Gravimétrica – Embalagens plásticas triadas da amostra de RSD antes da pesagem.



Figura 11: Análise Gravimétrica – Matéria orgânica típica, metais e outros utensílios.

Tabela 20: Composição gravimétrica verificada nas amostras de RSD.²⁸

DATA DA REALIZAÇÃO DA COLETA	16/12/2010	14/01/2011	14/02/2011	16/03/2011	06/04/2011	12/05/2011	09/06/2011	04/07/2011
PESO TOTAL AMOSTRADO (kg)	739,3	729,6	585,2	624,6	551,4	533,2	610,8	597,8
NÍVEL DE RENDA FAMILIAR ⁽¹⁾	baixo	médio	médio	baixo	alto	médio	médio	alto
OCORRÊNCIA DE CHUVAS	forte	fraca	não	fraca	não	não	não	não
PERDAS NO PROCESSO – umidade (%)	0,6	0,9	1	0,1	1,7	0,3	0,4	0,4
DENSIDADE (kg/m ³)	491	466	488	520,5	414	533,2	512	505

²⁸ Grupo Executivo Local. Relatório da Caracterização Física e Gravimétrica dos RSD de Ubatuba, 2010 e 2011.



(Continuação)								
DATA DA REALIZAÇÃO DA COLETA	16/12/2010	14/01/2011	14/02/2011	16/03/2011	06/04/2011	12/05/2011	09/06/2011	04/07/2011
GRAVIMETRIA	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Papeis	7,3	4,1	4,9	6	4,8	4,6	6,8	8,5
Papelões	4,5	4,7	1,9	2,3	4,4	4,8	3	4,6
PS (poliestireno)	0,6	0,1	0,6	0,6	0	0,2	0,1	0
PP (polipropileno)	1,2	1,1	0,6	0,9	3,7	1,4	1,3	1,2
PET (politereftalato de etileno)	1	1	2,3	2,7	1,2	1,7	1,1	0,9
PEAD (polietileno de alta densidade)	2,6	1,7	1,4	3,4	8,8	10,4	5,4	5,6
PEBD (polietileno de baixa densidade)	0,6	6,1	2,4	4,1	14,2	3,2	4,3	5,2
PVC (cloreto de polivinila)	0	2,9	4,1	1,9	0	3,9	4,4	3
“Plástico filme” e Isopor	9,1	0,9	4,4	6,2	1,3	6,7	7	7,4
Embalagens longa vida	1,7	2,1	1,4	1,1	1,9	1,2	1,2	1,5
Fraldas descartáveis	6,8	2,6	1,6	1,3	8,5	3,1	4,3	3,1
Couro	0	1,5	0	0	0	0	0	0
Borracha	0	0	0	0	0,3	0	0	0
Madeiras e podas	0,6	4,6	2,3	2,8	6,9	5,5	3,3	4,6
Metais ferrosos	0,7	2,6	3,9	1	0	0,8	0,6	0,7
Metais não ferrosos	0,2	4,5	2,7	0,6	2	0,4	0,3	0,3
Vidros	1,4	0,8	4,3	3	1,7	1,1	1	1,3
Trapos	2,7	1,3	1,3	1,8	2,4	4,9	2,9	2,7
Areias e pedras	0,4	4,7	1,4	3,2	7,8	2,4	5,1	5,2
Matérias orgânicas	58,7	52,5	58,4	57,1	30,1	43,7	47,9	44,2
OBSERVAÇÕES	(2)		(3)	(4)		(5)	(6)	

Obs. : (1) Classificação da *renda familiar* de acordo com o Censo do IBGE. (2) Pedacos grandes de isopor e três colchões. (3) Encontrados cocos verdes, garrafas de PET, cascas de frutas e garrafas de vidro. (4) Encontrada uma sonda hospitalar e cocos verdes. (5) Pedacos de madeira e cascas de coco. (6) Cascas de coco e frutas diversas.

5.3. Resíduos sólidos domiciliares – RSD

Dada a importância deste segmento dentro do gerenciamento municipal, a caracterização dos serviços relativos aos resíduos sólidos domiciliares foi subdividida e apresentada abaixo com suas respectivas descrições:

5.3.1. Geração, coleta, processamento, reaproveitamento, transporte e destinação final dos resíduos

No município a coleta dos resíduos sólidos domiciliar acontece porta a porta, e se estende a cerca de 98% da população. Os serviços de coleta domiciliar porta a porta são realizados com frequências diferenciadas segundo as características dos locais atendidos, sendo diária para 18% do total da população e 2 a 3 vezes por semana para 80% da população.

Segundo dados da composição gravimétrica realizada em 2011 no município, o resíduo sólido domiciliar é composto por 53% de material orgânico, 35% é material passível de reciclagem e 12% são considerados rejeitos.

Tabela 21: Composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) ²⁹

Síntese da composição gravimétrica do RSD		
Rejeitos	Plástico Filme e isopor	5,4%
	Fraldas descartáveis	3,9%
	Trapos	2,5%
Recicláveis	Papeis	5,8%
	Papelões	3,8%
	Poliestireno	0,3%
	Polipropileno	1,4%
	Politereftalato de etileno	1,5%
	Polietileno de alta densidade	4,9%
	Polietileno de baixa Densidade	5,1%
	Cloreto de Polivinila	2,6%
Recicláveis	Embalagens longa vida	1,5%
	Borracha	0,1%
	Metais ferrosos	1,3%
	Metais não Ferrosos	1,4%
	Vidros	1,8%
	Areia e Pedra	3,8%
Orgânicos	Couro	0,2%
	Madeiras e poda	3,8%
	Material orgânico	49,1%

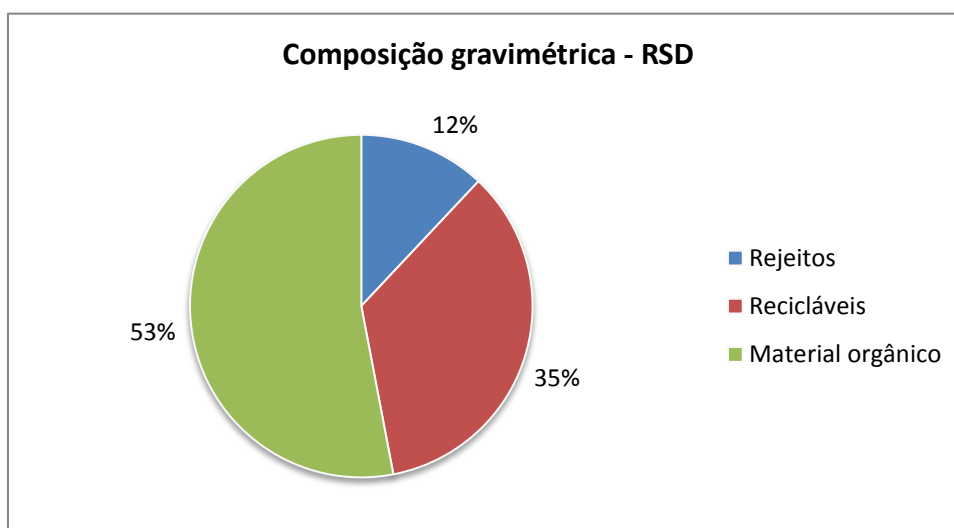


Gráfico 4: Representatividade dos resíduos sólidos em sua composição gravimétrica.

²⁹ Grupo Executivo Local - GEL

A coleta seletiva é operada pela Prefeitura Municipal, de forma manual, com equipe padrão composta por motorista e coletores, que realiza a coleta porta a porta, somente no perímetro urbano central. Esses resíduos são coletados por um único caminhão compactador e encaminhados até o centro de triagem, que fica localizado na Unidade de Transbordo Municipal (ver item 5.3).

A infraestrutura desta central de triagem é dotada de 1 balança, 2 prensas para papel, papelão e plásticos, 1 prensa para metais, com capacidade de processar cerca de 10 ton/dia de materiais considerados potencialmente recicláveis. Atualmente as condições das instalações estão precárias e necessitam de reestruturação (figura 12).



Figura 12: Unidade de Transbordo de Ubatuba – Fardos de reciclagem e prensas

Após classificação e processamento, os materiais são destinados tanto para reutilização quanto para venda para algum dos 37 depósitos de sucata distribuídos na cidade. Por lei, os valores arrecadados proveniente da coleta seletiva devem ser depositados no Fundo Social de Solidariedade Municipal, criado pelo Decreto 5689/2013. Entretanto devido à falta de sistematização dos dados, as informações sobre a coleta seletiva se resumem à apenas uma estimativa de geração.

Comparando os dados gravimétricos dos resíduos da cidade com a infraestrutura disponível e literatura específica, estima-se que a coleta seletiva chega ao máximo a 1% de todo resíduo gerado no município. Estima-se também que essa coleta tem potencial de atender a cerca de 30% da população.

As condições foram diagnosticadas e incluídas no Plano de Ações para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos e no Plano de Metas do PMGIRS, para adequação à PNRS.

O reaproveitamento também é realizado por empresas de iniciativa privada, que atuam no ciclo dos resíduos recicláveis de classe IIB (resíduos inertes – NBR 10.004/04 da

ABNT). A Vigilância Sanitária realiza monitoramento em 37 depósitos de sucata distribuídos no município, dentre elas duas empresas destacam-se nesta área: Reciclagem Central e Mineiro Reciclagem. Ambas estão licenciadas como postos intermediários de sucata para triagem, processamento e destinação final para Usinas de Reciclagem situadas do Vale do Paraíba.

A empresa Reciclagem Central processa em média 1,5 ton/dia de sucata, em uma área com aproximadamente 1.000m², sendo 600m² de área coberta onde estão situadas bancada de triagem, a balança, as prensas para empacotamento e o local de armazenamento. Trabalha com 10 funcionários próprios e movimenta uma economia informal com mais de 100 pessoas, entre catadores, carroceiros de materiais recicláveis, caminhoneiros e ajudantes (figuras 13 e 14). A empresa Mineiro Reciclagem não disponibilizou dados até o fechamento deste documento.



Figura 13: Empresa Reciclagem Central – pátio de triagem



Figura 14: Empresa Reciclagem Central – pátio da prensa e acondicionamento



A coleta dos resíduos sólidos domiciliares é processada de forma convencional, ou seja, através de serviços manuais executados por equipes padrão compostas pelo motorista e pelos coletores, e transportada por caminhão até a unidade de transbordo do município.

Devido à sazonalidade, a frota mobilizada varia de 8 na baixa temporada a 14 na alta temporada de caminhões para a coleta dos resíduos sólidos domiciliares. A coleta seletiva é realizada constantemente com 1 caminhão próprio para tal.

Em termos percentuais, essa sazonalidade atinge cerca de 37% do total anual apenas nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, podendo ser observada através do seguinte gráfico:

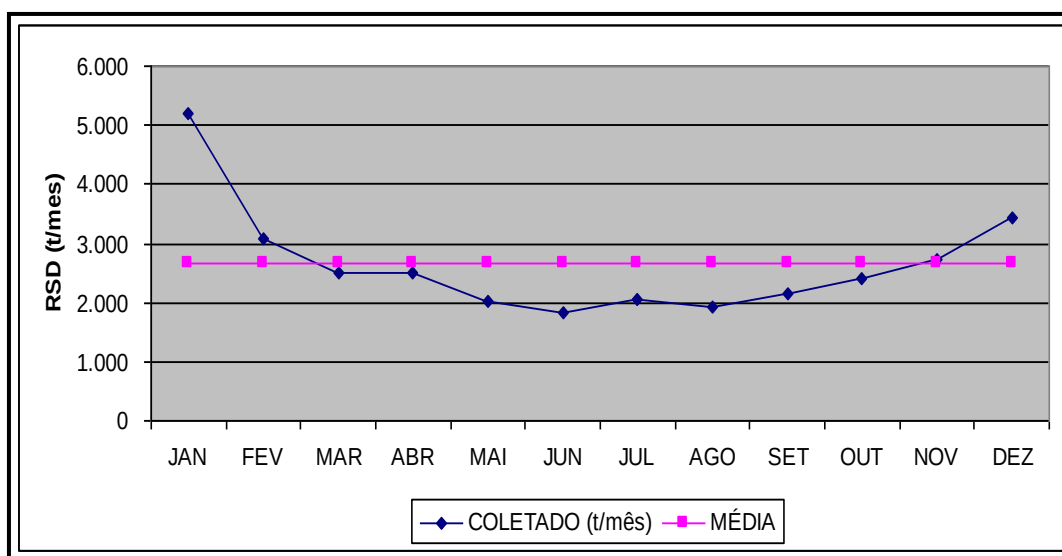


Gráfico 5: Geração de RSD em função da sazonalidade.

Os serviços manuais compreendem basicamente a retirada e translado dos sacos plásticos das moradias para os caminhões e são empilhados no meio da rua até o momento que o caminhão passa para retirá-lo, gerando em alguns locais diversos problemas de higienização e saúde pública, devido à dispersão do material por animais. Apenas em alguns estabelecimentos comerciais, o recolhimento manual é feito de dentro de contentores plásticos com rodas.

A Secretaria Municipal de Serviços de Infraestrutura Pública (SMSIP) relatou que, em termos de quantidade, em média são coletados de 75 a 85 ton/dia de RSD, nos períodos fora de temporada, 150 a 160 t/dia nos períodos de maior fluxo de turistas, como na temporada, feriados prolongados e carnaval, o que compreende basicamente 3 meses do ano.

Relatou também que a empresa SANEPAV Saneamento Ambiental LTDA é responsável pela limpeza urbana junto com a Prefeitura. Os dados de quantificação indicam que desde janeiro de 2013 até abril de 2014, foram utilizadas 570 caçambas estacionárias pela

PMU, totalizando 1.078 ton; no mesmo período a SANEPAV realizou 7.577 viagens de caminhões pelo município, que recolheram um total de 49.144 ton de RSD.

Juntados os RSD com os Resíduos de Limpeza Pública quantificáveis, devido a ausência de tratamento específico para este (detalhado no item 5.4), tanto da PMU quanto da SANEPAV, totalizaram 50.222 ton, o que representa uma média de 31,4 ton/mês.

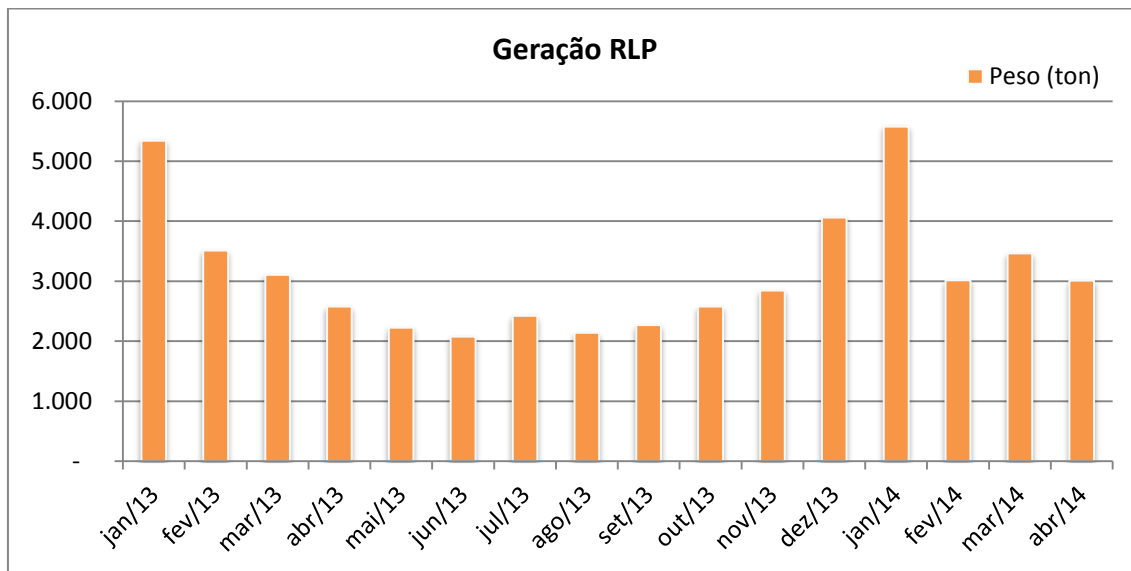


Gráfico 6: Geração mensal de resíduos oriundos da limpeza pública

A mesma empresa terceirizada que efetua a coleta de RSD na área urbana de Ubatuba estende também sua ação aos núcleos habitacionais dispersos. A frequência de coleta varia em função da distância em relação ao centro urbano e em função da facilidade de acesso.

Nos locais mais distantes existem lixeiras públicas e caçambas terceirizadas, onde são concentrados os RSD, para posterior retirada pelos caminhões e destinação para o Unidade de Tratamento e Gestão de Resíduos de Jambeiro (UTGR Jambeiro), detalhado no item 5.3.

As imagens a seguir demonstram como funciona a logística atual de coleta, transporte e destinação final no transbordo (figuras 15, 16 e 17). Essa logística segue um planejamento de atuação em 13 setores, tendo a seguinte geração média:

Tabela 22: Geração de resíduos por localidades 2013 ³⁰

Setor	Localidades	Geração (ton/dia) *
01	Centro I, Centro II, Barra da Lagoa	11,1
02	Pq Vivamar, Itaguá, Sumaré, Silop	5,3
03	Taquaral, Sumidouro, Usina Velha, Pedreira, Ressaca, Mato Dentro, Pq dos Ministérios	5,2
04	Estufa II, Sertão do Sergio, Sesmaria	6,3
05	Pé da Serra, Figueira, Cachoeira dos Macacos, Morro das Moças, Vale do Sol, Emaús, Jd. Ipiranga, Ipiranguinha	5,3
06	Contêiner Maranduba, Sapezinho, Inga, Sertão da Quina, Arariba, Rio da Prata, Tabatinga	6,15
07	Orla do Pereque Açú, Barra Seca, Vermelha do Norte, Itamambuca Sertão, Itamambuca Ranário, Tiagão, Felix, Promirim, Casanga	4,5
08	Beira Rio Praia e Bairro Promove, Porto do Eixo, Salga, Cabeça de Boi, Recanto, Imobiliária, Jd Marisol, Praia do Sape e Lagoinha	6,6
09	Pereque Mirim, Enseada, Toninhas	7,3
10	Repasse Quiosk Toninhas e Enseada, Praia Vermelha do Centro, Tenório, Praia Grande	5,5
11	Monte Valério, Rio Escuro, Fortaleza, Vermelha do Sul, Praia Dura, Folha Seca, Corcovado, Cond. Domingas Dias, Lázaro, Sununga, Ribeira	5,6
12	Perequê-Açú	5,7
13	Jd Sumaré, Jd Carolina, Jd Samambaia, Marafunda, Bela Vista	6,5
TOTAL		81

* obs: medidas que podem oscilar dentro de um desvio padrão de $\pm 2\%$.



Figura 15: Coleta de lixo (RSD) realizada em Ubatuba.

³⁰ Dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Serviços de Infraestrutura Pública.



Figura 16: Unidade de Transbordo de Ubatuba – Logística da Unidade.



Figura 17: Unidade de Transbordo de Ubatuba – Saída de caminhões.

Resumidamente, tomando como base os dados médios de geração de resíduos do município, que variam de 75 a 85ton/dia em períodos de baixa temporada a 150 a 160ton/dia³¹ em alta temporada, e que aproximadamente 35% dessa quantidade é composta por material reciclado, tanto as empresas privadas quanto a municipal estão aquém das necessidades e potencialidades, pois não reciclam 3% de toda a produção de resíduos.

5.3.2. Transbordo, transporte e destinação final dos resíduos

Conforme consta do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, emitido pela CETESB, até aproximadamente o ano de 2007, o município destinava seus resíduos sólidos num vazadouro em “condição inadequada” e com documentação incompleta.

Esse vazadouro, conhecido como Lixão de Ubatuba, localizado nas coordenadas UTM E 489.420m e N 7.409.980m, só foi efetivamente desativado em 05/01/09, tendo sido firmado com a CETESB um TAC – Termo de Ajustamento de Conduta, para a realização de diversas ações reparatórias e/ou compensatórias. Dentre estas providências, merecem ser citadas a coleta de amostras e análise das águas subterrâneas, das águas do Rio Grande e do

³¹ Dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Serviços de Infraestrutura Pública.



chorume, além de melhorias no sistema de queima do biogás e no sistema de controle da estabilidade do maciço. O TAC encontra-se em processo final de execução. Em 2013, foi realizada uma vistoria por perito judicial que atestou o encerramento total das atividades do lixão, assim como o fato de já estar ocorrendo à recuperação natural da área, com vegetação em estágio inicial para médio de regeneração. Foi realizada licitação para a elaboração do PRAD e a execução está em fase final. Após a conclusão, será contratada a empresa de execução do monitoramento do antigo “lixão”. A implantação da caixa de coleta para o tratamento do chorume residual está em fase de conclusão, toda a tubulação e caixas de areia e de passagem estão finalizadas e as instalações para o funcionamento dos equipamentos de tratamento já foram executados. Para sua completa operacionalização falta a impermeabilização da caixa principal, que será concluída ainda no ano de 2014.

Em 2014, a Prefeitura Municipal de Ubatuba buscou alternativas para melhoria da logística de destinação final dos resíduos, dentre elas destacam-se a readequação do antigo “lixão” como Unidade Transbordo, e na transferência do local de disposição final dos resíduos, que passou do município de Tremembé/SP para Jambeiro/SP.

A disposição final em aterro sanitário da empresa Resicontrol em Tremembé foi transferida no início de 2014 para aterro da empresa ENGEPE Ambiental Ltda³², situada no município de Jambeiro/SP. Alguns dos benefícios imediatos desta alteração foram ambientais e econômicos, pois com a diminuição da distância percorrida pelas carretas, os resíduos ficam menos expostos às periculosidades que envolvem o transporte, além do custo financeiro, que diminuiu devido a quilometragem percorrida se comparado à antiga.

Junto com as medidas de recuperação ambiental, firmadas no TAC em 2009, a área do antigo “lixão” foi devidamente licenciada pela CETESB como Unidade de Transbordo de Ubatuba em caráter definitivo, conforme Licença de Operação nº 68000103 com validade até 14/02/2019. As atividades licenciadas são de destinação intermediária dos resíduos sólidos domiciliares, situada na Rua do Saneamento, s/n, bairro do Ipiranguinha, Ubatuba/SP. Possui área total de 5.600,00m², sendo 2.461,00m² dedicados para atividades ao ar livre e com 321,10m² de área construída. A logística atual de destinação dos resíduos passou a funcionar da seguinte maneira:

Os RSD e RLP são transportados pelos caminhões, públicos e privados, até a unidade de transbordo municipal, localizada na mesma gleba onde agora opera a Unidade de Transbordo de Ubatuba (figura 18).

³² ENGEPE Ambiental Ltda. <http://www.engepe.com.br/index.php/areas-de-atuacao/aterro-sanitario/>. Acesso em 23/05/2014.



Figura 18: Vista aérea da unidade de transbordo municipal. Fonte: Google Earth.

Nesta unidade, cuja capacidade é compatível com a previsão de geração máxima durante a alta temporada turística, os resíduos domiciliares, depois de pesados na balança municipal ali existente, são transferidos através de uma escavadeira hidráulica posicionada numa rampa coberta em desnível para carretas de maior capacidade. Ao todo, para atender ao pico sazonal, chegam a ser mobilizadas 8 carretas para o transporte dos resíduos até a unidade de destinação final.

Além de reduzir o custo de transporte, delegando o transporte à longa distância para os veículos de maior capacidade de carga, com custo unitário menor, a operação de transbordo também evita o desvio dos caminhões coletores de sua função principal de coleta domiciliar, não obrigando a alterações radicais no planejamento ou até mesmo ao aumento desnecessário de frota. A UTGR está localizada na Estrada Municipal Olavo Vieira Vilela, km 4, Fazenda São João, bairro Capivari e Varado, município de Jambeiro/SP, localizado pelas coordenadas UTM E 423.060m e N 7.425.930m, a cerca de 6,5 km da cidade (figuras 19 e 20).

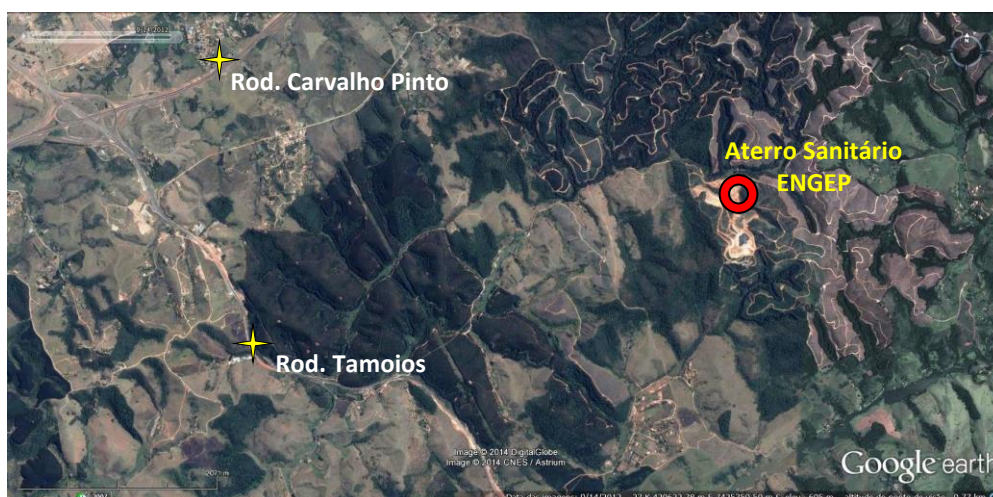


Figura 19: Localização da UTGR em relação à Rod. dos Tamoios. Fonte: Google Earth.



Figura 20: Vista aérea da UTGR Jambeiro. Fonte: Google Earth.

A empresa ENGEPI Ambiental Ltda. gerencia a UTGR Jambeiro com Licença de Operação Parcial (LO) de nº 57001392, expedida pela CETESB e com validade até 27 de dezembro de 2018. A gleba onde está inserido o aterro apresenta uma área total de 1.389.926,35m² e com perímetro de aproximadamente 5,5 km.

A presente licença refere-se à Fase 1C do aterro de resíduos sólidos não inertes (classe IIA) e inertes (classe IIB), segundo classificação da NBR 10.004/04 da ABNT, com área de 5.436,07m² para atividades ao ar livre, com capacidade volumétrica de 95.416,44m³, com operação da Fase 1 até a cota 775m, além da seguinte instalação de apoio: oficina, almoxarifado e lavador de equipamentos que totalizam 360,00m².

A UTGR foi projetada para operar com padrão bastante satisfatório, já que seu Aterro Sanitário conta com técnicas sanitárias, como: impermeabilização do solo com geomembranas, coleta de gases e de líquidos percolados, compactação dos resíduos após o

lançamento e cobertura diária das células de lixo, dentre outros procedimentos técnico-operacionais (figura 21).



Figura 21: Foto de perspectiva da UTGR de Jambeiro.

A unidade está equipada com sistema de armazenamento de líquidos percolados para tratamento em unidade externa. Os procedimentos de drenagem destes líquidos e das águas pluviais, contaminadas pela decomposição da matéria orgânica no interior do maciço, foram projetados para obter a remoção total destes líquidos acumulados nas células.

Estes procedimentos são necessários para evitar os impactos negativos da disposição final do lixo, como contaminação do solo e das águas, proliferação de ratos e moscas, surgimento de doenças, exalação de mau cheiro e degradação da paisagem. Além disso, o plano de gerenciamento de resíduos fez com que este sistema de disposição final de resíduos esteja associado à coleta seletiva e à reciclagem, que permitem o prolongamento da vida útil do aterro através do desvio da parcela reaproveitável, em consonância com a legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

5.4. Resíduos sólidos de limpeza pública - RLP

No município de Ubatuba, a divisão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos apresenta atualmente a seguinte configuração:



*Tabela 23: Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos*³³

Grupo	Atividade	Executor
Resíduos de Limpeza pública RLP	Varrição de passeios, vias e praias	Prefeitura Municipal Empresa Municipal
	Manutenção de passeios e vias	Prefeitura Municipal 20% Empresa Terceirizada 80%
	Manutenção de áreas verdes	Prefeitura Municipal
	Limpeza pós feiras livres	Prefeitura Municipal
	Manutenção de bocas de lobo	Prefeitura Municipal Empresa Municipal
Resíduos sólidos domiciliares RSD	Coleta e traslado	Empresa Terceirizada
	Transbordo e transporte	Empresa Terceirizada
	Reaproveitamento e/ou tratamento	Prefeitura Municipal
	Destinação final	Empresa Terceirizada
Resíduos da construção civil RCC	Coleta e traslado	Empresas diversas
	Reaproveitamento e/ou tratamento	Empresa Municipal
	Destinação final	Ruas não pavimentadas
Resíduos de serviços de saúde – RSS	Coleta e transporte	Empresa Terceirizada
	Tratamento	Empresa Terceirizada
	Destinação final	Empresa Terceirizada

Observando-se o quadro, nota-se que a própria Prefeitura Municipal assume a execução de parte dos serviços, enquanto terceirizam outros com a empresa pública ou com outras empresas privadas.

5.4.1. Limpeza Pública

A limpeza pública é executada em regime público-privado, atualmente a SANEPAV atua com 25 funcionários, a EMDURB 22 funcionários e a Prefeitura com 33 funcionários. Os funcionários se dividem em equipes, que atuam sozinhos ou em duplas e se alternam nas funções de limpeza de vala, varrição, capina, praças, ruas, praias, quiosques e cemitério.

Ao longo da cidade existem lixeiras fixas, que são limpas e os sacos de lixo são repostos pela equipe de varrição, cada trabalhador junta em média de 4 a 6 sacos de 100L de lixo por dia (figura 22).

³³ Dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Serviços de Infraestrutura Pública.



Figura 22: Trabalhador atuando na varrição pública

A coleta dos sacos com os resíduos resultantes da varrição manual é realizada pela empresa de coleta terceirizada, que os conduz em caminhões basculantes até a unidade de transbordo municipal.

Os RLP são recolhidos pelas equipes de varrição manual que, com os resíduos da capina, entulhos e lixo verde, usualmente totalizam uma média de 15 a 25 caminhões/dia, números estes que podem ser extrapolados em eventos extremos (enchentes, vendavais, eventos e sazonalidade do turismo, etc.).

Tabela 24: Histórico das quantidades de RLP coletado no município de Ubatuba

MUNICÍPIO	2003 (t/dia)	2004 (t/dia)	2005 (t/dia)	2006 (t/dia)	2007 (t/dia)	2008 (t/dia)	2009 (t/dia)	2010 (t/dia)
UBATUBA *	29	30	31	33	34	31	32	-
UBATUBA **	-	-	-	-	-	-	88	108

Obs. - informações não fornecidas pela municipalidade.

Fonte: * Inventários de Resíduos da CETESB. ** Prefeitura Municipal de Ubatuba dados de 2009 e dados parciais de 2010.

Os resíduos de poda, lixo verde e RCC (ver item 5.6) são destinados para a EMDURB. Os RLP que não são reaproveitados são juntados aos RSD oriundos da coleta domiciliar e transferidos para carretas de maior capacidade, para serem transportados até a UTGR.

Os principais serviços de limpeza pública realizados no município são apresentados abaixo, com suas respectivas descrições:

- **Varrição de Passeios e Vias**

A varrição de passeios e vias é realizada manualmente e diariamente, atendendo cerca de 38% da população contida dentro do perímetro urbano, que engloba a orla do Perequê-Açú, orla do Cruzeiro, Barra da Lagoa, Praia Grande, Itaguá e as principais ruas da região central do município. Durante a temporada, essa varrição é intensificada nestes locais.

- **Manutenção de Passeios e Vias**

A manutenção dos passeios e vias se processa através dos serviços de capina das ervas espontâneas nos pisos, de roçada dos matos e de raspagem da poeira acumulada pelas águas de chuva e da areia trazida pelos ventos. Este material é considerado RLP.

Estes serviços são executados cerca de 20% pela Prefeitura e 80% por empresa terceirizada, compostas por equipe padrão, com periodicidades de atendimento em cada local variando em função das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas que interferem na proliferação das ervas espontâneas e matos.

A Prefeitura obteve a Licença de Instalação para a Compostagem, no local que opera a EMDURB (Empresa Municipal Desenvolvimento Urbano) e, apesar de obterem a licença, atualmente a maior parte dos detritos e restos vegetais resultantes destes serviços também são levados por caminhões basculantes até o transbordo, para serem transportados até a unidade de destinação final.

- **Manutenção de Áreas Verdes**

Entendem-se por áreas verdes todos os espaços públicos recobertos por vegetação rasteira ou de maior porte, como praças, canteiros centrais e outros. A manutenção das áreas verdes é realizada através dos serviços de corte de gramíneas e de poda de árvores, se restringindo ao perímetro urbano. Estes serviços também são executados por uma equipe padrão, com periodicidades que variam em função do crescimento da vegetação, da intensidade das chuvas e da época adequada de corte e poda para cada espécie.

Os resíduos vegetais resultantes destes serviços são destinados para a EMDURB e, em 2014, foi adquirido pela PMU um triturador de galhos móvel para realização do processamento dos resíduos vegetais antes da disposição final, no pátio da EMDURB (figura 23).



Figura 23: EMDURB – Destinação da poda verde e triturador de galhos.

Assim como os resíduos de grande volumes (ex: sofás, geladeiras, fogões), o lixo verde resultante da poda, capina e supressão de espécies arbóreas realizadas por particulares, tais como residências, comércios, condomínios, empresas e demais instituições, deveriam ser destinados a poda verde para EMDURB e os resíduos ditos “grande volumes” deveriam ser destinados ao transbordo, porém esses resíduos tem sido destinados em áreas como “bota fora”. Foram levantadas 15 áreas irregulares de “bota fora” identificadas no município (figura 24).



Figura 24: exemplo de área utilizada como “bota-fora” irregular .

Devido ao fato do município apresentar grande quantidade de áreas verdes, existe uma constante e alta demanda na manutenção das mesmas, que gera grande quantidade de resíduos provenientes de podas e supressão de exemplares arbóreos. Agregando as dificuldades com infraestrutura e a descentralização do processamento dos resíduos, tornou-se impossível quantificar ou estimar a geração dos resíduos de poda verde.

- **Limpeza de Feiras Livres**

A limpeza dos locais após a realização de feiras livres é realizada através da varrição pela Prefeitura Municipal e o recolhimento dos resíduos sólidos pela empresa terceirizada. São coletados duas caçambas, cerca 1,5t por semana, sendo a feira realizada todo sábado. A coleta dos resíduos gerados por este tipo de limpeza é realizado nos mesmos caminhões que atendem à coleta domiciliar, conduzindo-os para unidade de transbordo, de onde são encaminhados para a unidade de destinação final na UTGR Jambeiro.

- **Manutenção de bocas de lobo**

A manutenção das bocas de lobo distribuídas pelas vias públicas inseridas no perímetro urbano é realizada através da limpeza, desobstrução e recolhimento dos resíduos que são compostos quase sempre por poeira, terras sedimentadas pelas águas das chuvas, resíduos diversos que são despejados irregularmente e principalmente, pelas areias trazidas

pelos ventos. A manutenção é realizada parcialmente por funcionários da EMDURB e da Prefeitura.

Atualmente, por não contarem com local licenciado para destinação no próprio município estes resíduos são parcialmente reutilizados pela EMDURB e o restante é transportado por caminhões basculantes até o transbordo, onde são incorporados aos RSD e RLP, para serem transportados até UTGR Jambeiro. E quando não esses resíduos são descartados em áreas de “bota-fora”.

5.4.2. Resíduos de cemitério

O município de Ubatuba possui quatro cemitérios, a saber: o Cemitério Santa Cruz, situado no centro da cidade, o Cemitério Bela Vista, situado no bairro do Ipiranguinha na zona oeste do município, o Cemitério da Maranduba, situado no bairro de mesmo nome na zona sul e o Cemitério do Ubatumirim, situado na zona norte da cidade. Os resíduos dos cemitérios municipais, provenientes da limpeza geral das dependências da instituição, são armazenados em local isolado dos visitantes. Tais resíduos são recolhidos pela Prefeitura, destinados para o transbordo e posteriormente, levados para a UTGR Jambeiro.

5.4.3. Resíduos industriais e de saneamento

Os resíduos industriais e de saneamento ficam a cargo das empresas para coleta e destinação final. Portanto a Prefeitura não possui registro de sua produção. No entanto para o licenciamento das atividades das empresas é exigido o plano de gerenciamento de resíduos e são vinculados aos procedimentos padrões de licenciamento da CETESB.

As atividades industriais em Ubatuba se restringem a produção de bens de consumo não duráveis, principalmente em atividades de pequenos sistemas de produção e processamento artesanal de alimentos.

Os resíduos de saneamento são oriundos das operações da SABESP (concessionária de água e esgoto) e da COAMBIENTAL (cooperativa de tratamento de esgoto). Ambas coletam e armazenam o lodo em área própria e encaminham à destinação final em aterros sanitários licenciados.

5.4.4. Resíduos da zona rural e das atividades agrossilvopastoris

As atividades agrícolas e pecuárias ainda se fazem presentes no município de Ubatuba com a atuação de comunidades caiçaras e produtores independentes, com destaque

para os produtores das lavouras permanentes e temporárias de juçara, banana, mandioca e gengibre. A pecuária é voltada à subsistência e é de pouca expressão.

Ainda que a aquisição de insumos e produtos próprios para controle de pragas seja regulamentada por lei, assim como o descarte de suas embalagens, a maioria dos produtores adquirem, para as atividades agrossilvopastoris, os produtos e insumos agropecuários de forma irregular, sem receituário e de maneira indiscriminada. Não há controle de vendas e tão pouco do descarte dos resíduos.

Existem pontos de deposição irregular de resíduos onde a coleta não obedece a uma rotina, ou locais mais afastados que nem recebem o serviço de coleta. Nestes locais os proprietários queimam, ou enterram seus resíduos, ou ainda acabam incorporando-os ao lixo doméstico comum.

A Polícia Ambiental e a Vigilância Sanitária realizam fiscalizações de rotina periodicamente, autuando diversas irregularidades que variam desde utilização de agrotóxicos e herbicidas sem licença, até áreas irregulares de “bota-fora”. O município não dispõe de dados quali-quantitativos dos resíduos rurais e agrossilvopastoris.

5.4.5. Resíduos pneumáticos

As borracharias, distribuidores e comerciantes de produtos pneumáticos são responsáveis pela Logística Reversa dos resíduos que produzem. Como o município não possui uma central de recebimentos de resíduos pneumáticos, o que não foi recolhido pela logística reversa é destinados para empresas que atuam na cidade com reciclagem, ou é destinado para o aterro municipal como resíduo doméstico comum (figura 25).

Devido a falta de sistematização de informações, não há dados de quantificação ou estimativa destes resíduos gerados, seja por doação, acúmulo, projetos de reutilização ou parceria com a comunidade.



Figura 25: Foto da Unidade de Transbordo de Ubatuba – Destinação dos resíduos pneumáticos.

5.4.6. Resíduos sólidos perigosos e eletrônicos

Os Resíduos Perigosos são aqueles que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, degradabilidade, etc. Estes resíduos são listados na NBR 10.004/04.

Comerciantes, distribuidores, prestadores de serviço de eletroeletrônicos deveriam disponibilizar postos de coleta próprios, atuando como receptores na Logística Reversa junto aos fornecedores. Atualmente, tanto os resíduos perigosos quanto os resíduos eletrônicos são descartados nos postos de venda que possuem pontos de coleta próprios (ex: lojas de materiais de construção e lojas de artigos eletroeletrônicos), mas é elevada a quantidade despejada como resíduo doméstico comum.

Como o tratamento e destinação final destes resíduos são feitos pela logística reversa e pela iniciativa privada, o poder público atua quando solicitado, acionando a coleta seletiva para tal destinação, mas apenas no caso de resíduos eletrônicos, que não possuem material perigoso na sua composição.

O município não possui dados sobre quantidades geradas, destinadas e recicladas referentes aos resíduos eletrônicos. Importante enfatizar que esta não é só uma exclusividade do município, mas uma realidade nacional.

5.5. Resíduos do serviço de saúde – RSS

Devido às características patogênicas, os resíduos de serviços de saúde são coletados pela empresa terceirizada Sanepav Saneamento Ambiental LTDA em 100% dos estabelecimentos públicos, dos hospitais e postos de saúde, dos estabelecimentos privados, clínicas, laboratórios, clínicas veterinárias, consultórios odontológicos.

Os RSS produzidos nos domicílios são coletados pelos agentes de saúde, ou são levados pelo próprio usuário ao posto de saúde mais próximo, para posteriormente serem coletados pela empresa terceirizada. Os animais mortos são encaminhados pela vigilância sanitária municipal para empresa coletora terceirizada, assim como as clínicas veterinárias particulares também encaminham os animais para empresa (figura 26).

Após coleta, todos estes resíduos são pesados na mesma balança municipal existente na unidade de transbordo e, são transportados para fora do município de Ubatuba pela Sanepav, para incineradores do Grupo Pioneira Ambiental³⁴, com sede na Rua Marechal

³⁴ Grupo Pioneira. Site: www.pioneira.com.br/incineracao/tipos.php. Acesso em 09/07/2014.

Rondon, nº 55, Suzano/SP. Os incineradores próprios da empresa estão situados tanto na cidade de Suzano quanto Pindamonhangaba e atendem todas as normativas vigentes (Conama, CETESB, NBR, ISO, etc.)

O gráfico abaixo apresenta a quantidade de RSS coletado mensalmente no período de janeiro de 2013 até abril de 2014, cuja fonte de dados foi o relatório dos manifestos de carga da própria empresa.

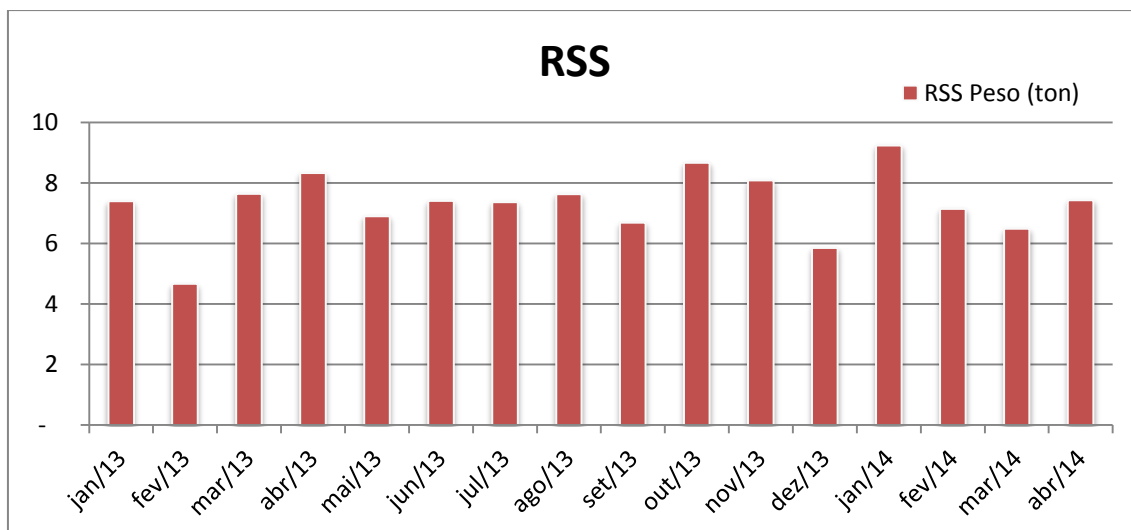


Gráfico 7: Geração de resíduos do Serviço de Saúde.³⁵

Como acontece em todos os demais municípios do Litoral Norte, o tratamento deve ser realizado em uma das unidades disponíveis no Vale do Paraíba do Sul, que enviam os resíduos pós-tratados para aterros próximos ou centros de incineração, sendo todas essas unidades devidamente licenciadas junto à CETESB.



Figura 26: Caminhão que realiza a coleta de RSS.

³⁵ Dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Serviços de Infraestrutura Pública.

5.6. Resíduos da construção civil – RCC

Os resíduos da construção civil, convencionalmente, abrangem os entulhos gerados pela construção civil, gerados a partir de obras novas, reformas e/ou demolições.

A Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano - EMDURB possui Licença de Operação de nº 35000197/10, para o recebimento de resíduos da construção civil, situada na Rua Pedro Lucindo da Silva, s/n, bairro da Figueira. Embora já tenham obtido a licença, apenas 1% de todo RCC, em média cerca de 12m³ por dia é enviado para empresa, este é processado pela britadeira e depois reaproveitado em ruas não pavimentadas, como base asfáltica. A maior parte dos RCC é coletada por 11 empresas da iniciativa privada que alugam caçambas estacionárias. Essas são retiradas e levadas para pátios onde os RCC são separados manualmente e não ocorre o processamento. Os RCC são revendidos e reutilizados como aterro em terrenos particulares, que geram uma economia significativa aos comércios locais. Os RCC que são descartados irregularmente nos logradouros, são retirados pela própria Prefeitura e encaminhados à EMDURB.



Figura 27: foto aérea da EMDURB, local de destinação dos RCC e os resíduos da poda verde.



Figura 28: EMDURB – Processamento do RCC.

A Prefeitura Municipal de Ubatuba não possui a quantificação ou estimativas para o número de caçambas terceirizadas, o volume, a periodicidade, a valoração e a qualidade da produção RCC.

5.7. Educação ambiental

A Educação Ambiental no município é estabelecida e regulamentada por leis e decretos municipais específicos ao tema. É desenvolvida transversalmente através de ações conjuntas de órgãos municipais, tais como: Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Educação, Sala Verde, em parceria com outras secretarias como esporte, Turismo e Serviços Públicos e as comunidades civis. A legislação estabelece, principalmente, a inserção do tema em tela em todos os níveis e modalidades de ensinos oferecidos na Rede Municipal de Ensino.

Tabela 25: Legislação municipal específica sobre o tema de Educação Ambiental

Especificidade	Assunto
Lei Municipal nº 2.787/06	Inclui na grade curricular da 5ª a 8ª série do ensino fundamental ministrado nas escolas do Município a disciplina Educação Ambiental.
Lei Municipal nº 3.233/09	Institui a Política Municipal de Educação Ambiental na rede municipal de ensino do Município de Ubatuba.
Decreto Municipal nº 5.240/10	Regulamenta a Lei Municipal 3.233/09, que institui a Política Municipal de Educação Ambiental na rede municipal de ensino.

Os temas abordados pelas grades curriculares são:

- Consciência ecológica;
- Preservação do meio ambiente;
- Coleta seletiva, reciclagem, compostagem e disposição final de resíduos.

Além disso, os programas e atividades de educação ambiental deverão continuamente incentivar a observação e estudo do meio ambiente, iniciativas científicas com desenvolvimento de pesquisas de campo e experiências práticas que potencializem condições de aplicação prática dos conceitos.

Diversas ações já foram executadas em parceria com órgãos estaduais e federais através de projetos financiados ou gerenciados por diferentes órgãos, como por exemplo o CBH-LN, FEHIDRO, MMA, FUNBIO, ICMBIO, APAMLN, Parque Estadual da Serra de Mar – Núcleo Picinguaba, dentre outros.

Tanto a iniciativa privada, como as organizações vinculadas ao governo e também as Organizações Não Governamentais (ONG's), destacam-se pelas atuações dinâmicas em diversas áreas da sociedade, promovendo desde trabalhos educativos com crianças e



comunidade em campanhas de limpeza de praias e rios até a execução de projetos de reflorestamento e manejo florestal.

Dentre essas organizações pode-se citar como exemplo o Projeto Tamar, Sala Verde Ubatuba, Instituto de Permacultura e Ecovilas da Mata Atlântica (IPEMA), o Instituto Bicho Preguiça (IBP), Associação Somos Ubatuba (ASSU), Dacnis, Promata, SOS Mata Atlântica, entre outras.

Também há exemplos de iniciativas tomadas por entidades privadas e de bairro, como o Aquário de Ubatuba, a Associação de Amigos do Itamambuca, a Associação de Moradores da Almada e a comunidade da Praia Grande do Bonete, entre outras.

As iniciativas se dividem em programas, campanhas e atividades regulares permanentes ou periódicas, independente da instituição executora.

Essas ações buscam sempre sensibilizar turistas e a população a respeito de questões voltadas ao meio ambiente, de forma a reconhecer o ambiente que estão inseridos e suas relevâncias, de modo amenizar impactos ambientais negativos, incentivar e promover uma saudável interação com o meio, ampliando e cooperando para um visão do consumo consciente.

Diversos projetos voltados à Educação Ambiental foram executados nos últimos anos em Ubatuba. O Projeto TAMAR juntamente com o Aquário de Ubatuba e com a parceria da ASSU desenvolvem ações de limpezas de praia e palestras educativas a respeito do tema em datas comemorativas, como por exemplo no dia 22 de setembro – Dia Mundial de Limpeza de Rios e Praias e no dia 08 de junho - Dia Mundial dos Oceanos. Outra iniciativa que merece ser destacada é o Projeto de Petrecho de Pesca Perdido que ocorrem na ESEC-Tupinambás (São Sebastião e Ubatuba/SP).

Alguns projetos de destaque serão listados a seguir como exemplos de sucesso de ações na área:

- Lixo Zero de Itamambuca

O projeto “Lixo Zero de Itamambuca” foi realizado na praia de Itamambuca durante o mês de Janeiro de 2011. O projeto contou com diversas ações integradas, com intuito de promover a gestão adequada dos Resíduos Sólidos de Itamambuca na temporada de verão 2010/2011. A ação teve como objetivo de promover uma conscientização ambiental aos visitantes de Ubatuba com a distribuição de materiais explicativos sobre a campanha foram realizadas outras atividades complementares (figura 29), como: Limpeza da praia e rio, Blitz

Ambiental, Gincanas, distribuição de mudas de árvores nativas da mata atlântica, sorteios de prêmios aos participantes e voluntários. Projeto foi realizado pelo Plano de Gestão Ambiental (PGA) de Itamambuca.



Figura 29: Exemplo de projetos de Educação Ambiental – Lixo Zero – PGA Itamambuca.

- Projeto Tamar – Educação Ambiental e Inclusão social ³⁶

Grande parte do trabalho de educação ambiental, inclusão social e geração de renda desenvolvido pelo Tamar em todo o país é dirigido a crianças e jovens carentes das comunidades costeiras onde o Projeto atua (figura 30). A Base de Ubatuba realiza programas como a Oficina de Sacolas de Papel Reciclado e o Projeto Cuidados com a Vida.



Figura 30: Exemplo de projetos de Educação Ambiental – Projeto TAMAR.

- Aquário de Ubatuba – Campanha do Lixo ³⁷

Anualmente, bilhões de toneladas de lixo são produzidas em todo o mundo, e boa parte deste vai direta ou indiretamente parar nos mares. Uma vez no ambiente marinho, o lixo pode causar doenças e até a morte dos animais marinhos, bem como penetrar na cadeia alimentar, vindo a envenenar o próprio ser humano.

³⁶ Projeto TAMAR – Base Ubatuba. Site: www.ubatuba.com.br/tamar.

³⁷ Aquário de Ubatuba. Site: <http://aquariodeubatuba.com.br/campanha-do-lixo/>.

Preocupados com a grande quantidade de lixo despejado nos rios, mares e praias, o Projeto Tamar-ICMBio e o Aquário de Ubatuba decidiram lançar uma campanha educativa visando diminuir a amplitude deste grave problema ambiental. Regularmente são feitas campanhas de limpeza das praias de Ubatuba, campanhas educativas, palestras com escolas e visitantes, com o intuito de conscientização ambiental (figura 31).



Figura 31: Exemplo de projetos de Educação Ambiental – Aquário de Ubatuba.

Recentemente foi apresentado à SMMA o projeto “Por uma Ubatuba + Limpa”, que visa sensibilizar a população e os turistas a respeito das causas e consequências que o lixo traz à saúde e ao meio ambiente, estimular os pedestres e ciclistas a recolherem o lixo encontrado na ciclovia e no calçadão, além da implantação de lixeiras ao redor da orla marítima na baía do Cruzeiro e Itaguá.

- Educação Ambiental Sala Verde de Ubatuba³⁸

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) de Ubatuba, através do Serviço de Educação Ambiental, promove ações de incentivo e orientação para atitudes que possam contribuir com o aspecto visual da nossa cidade, com a devolução da qualidade dos rios, das praias, com a paisagem de Ubatuba, com a conscientização sobre as características ecológicas desta cidade, com a devida gestão dos resíduos e com as inúmeras possibilidades de geração de renda que surgem a partir dessa interação orgânica com o meio.

Promove palestras de orientações ambientais para grupos setoriais, associações de bairros, escolas, igrejas, administração pública, empresas prestadoras de serviços públicos, comércio em geral, além de ações educativas com crianças (figura 32).

³⁸ Sala Verde – Serviço de Educação Ambiental - SMMA. Site: <http://www.facebook.com/SalaVerdeUbatuba/>. Acesso em 30/06/2014.



Figura 32: Exemplo de projetos de Educação Ambiental – Sala Verde.

6. Projeção demográfica e de demandas

6.1. Projeção demográfica

O estudo demográfico completo, no qual foram embasadas as proposições do presente Relatório, pode ser consultado no Plano Diretor de Água e Esgoto da SABESP – 2011³⁹, base utilizada no Plano Municipal de Saneamento Básico aprovado em 2014 na Câmara Municipal de Ubatuba.

A seguir, apresenta-se um extrato com as conclusões do citado estudo de projeção populacional.

Tabela 26: Projeção de População e de Domicílios

Ano	População			Domicílios		
	Total	Fixa	Flutuante	Total	Permanente	Ocasional
2018	221.886	89.583	132.303	69.397	30.254	39.143
2020	227.819	92.025	135.794	71.778	31.602	40.176
2025	242.547	98.338	144.209	77.530	34.865	42.665
2030	256.314	104.217	152.097	82.891	37.892	44.999
2035	269.071	109.733	159.338	87.769	40.628	47.141
2040	280.106	114.137	165.969	92.149	43.046	49.103

6.2. Projeção da geração de resíduos

6.2.1. Parâmetros de cálculo

O planejamento dos serviços de limpeza pública visa atingir os padrões de qualidade recomendáveis de limpeza das vias e logradouros públicos e assegurar a adequada destinação dos resíduos sólidos gerados.

³⁹ SABESP – Plano Diretor de Água e Esgoto - 2011. Disponível em <http://site.sabesp.com.br/>. Acesso em 30/06/2014.

Como critério fundamental para o planejamento, tem-se a universalização do atendimento às comunidades locais, independentemente das dificuldades impostas pelas condições em que se encontram. Além deste critério, também foram adotados e até mesmo desenvolvidos - quando inexistiam - critérios para projeções de resíduos sólidos, conforme apresentado adiante.

Assim, atualmente, tais critérios servem de orientadores do passo a passo para se atingirem as metas almejadas. Foram pesquisadas fontes existentes, as quais não respondiam satisfatoriamente às necessidades do plano, o que estimulou à elaboração de novas curvas de projeção, baseadas nos dados fornecidos pelos próprios municípios da região.

Vale ressaltar que é extremamente difícil realizar tais projeções, isto porque as demandas de geração estão relacionadas com o comportamento humano voltado para a compra e consumo dos produtos. Por essa razão, preferiu-se um posicionamento conservador e adotou-se que a atual composição gravimétrica da massa de resíduos sólidos domiciliares deverá persistir sem grandes alterações por todo o horizonte de projeto.

A seguir, estão abordadas cada uma das fases de planejamento, que geraram as informações necessárias para a formulação das proposições.

6.2.2. Projeção de Resíduos Sólidos Brutos

A projeção dos resíduos sólidos brutos foi feita separadamente para resíduos sólidos domiciliares, resíduos da construção civil e resíduos de serviços de saúde, uma vez que cada um destes segmentos apresenta aspectos específicos, que afetam diretamente a geração de resíduos.

- ***Resíduos Sólidos Domiciliares***

A geração dos resíduos sólidos domiciliares está diretamente relacionada à população residente, exceção aos municípios com vocação turística como Ubatuba, que ficam submetidos aos efeitos da sazonalidade decorrente da população flutuante.

Analisando os dados das tabelas 8, 22 e 26 tem-se que o município de Ubatuba em 2013 possuía uma população de 81.711 habitantes fixos e gerou, em média 81 toneladas/dia. Essa relação entre população e geração de resíduos resulta uma média de 1,31 kg/hab. por dia (desvio padrão de $\pm 2\%$). Esse valor de produção diária de RSD por habitante está dentro da média nacional, que supera o valor de 1,2kg/hab./dia⁴⁰.

⁴⁰ Scielo. Artigo Técnico. Modelo para estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares em centros urbanos a partir de variáveis socioeconômicas conjunturais. Site: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v17n3/v17n3a09>. Acesso em 25/06/2014.

Os índices de crescimento da geração máxima dos resíduos sólidos domiciliares foram extraídos por meio de uma curva construída com os pontos resultantes dos cruzamentos entre População e Geração Atual. Partindo de dados básicos da população e da geração de resíduos, referentes a 2010, foi elaborada uma curva de produção que por sua vez serviu como base de cálculo para o fator de ajuste.

$$fa = \frac{Pr - Pc}{Pr}$$

Em que:

fa: Fator de Ajuste (para ajustar os pontos à curva resultante)

Pr: Produção real de resíduos sólidos em 2010

Pc: Produção calculada para a população de 2010

A projeção de resíduos sólidos domiciliares foi calculada aplicando a equação da curva de geração e o fator de ajuste, conforme segue:

$$Pp = Pc + (Pc \times fa)$$

Em que:

Pp: Produção projetada de resíduos sólidos

Pc: Produção calculada

fa: Fator de Ajuste

Aplicando as populações projetadas foram obtidas as estimativas anuais de resíduos sólidos domiciliares brutos, conforme apresentado no quadro a seguir. Vale ressaltar que os valores estimados de produção diária e o crescimento populacional, estão extrapolados devido ao grande desenvolvimento regional, que está diretamente ligado a duplicação da Rodovia Tamoios, ao pré-sal e ampliação do Porto de São Sebastião.

*Tabela 27: Projeção da produção máxima de Resíduos Sólidos Domiciliares*⁴¹

Ano	Produção (t/dia)
2018	226,78
2020	234,48
2025	253,95
2030	272,43
2035	289,82
2040	304,79

⁴¹ SABESP – Plano Diretor de Água e Esgoto - 2011. Disponível em <http://site.sabesp.com.br/>. Acesso em 30/06/2014.

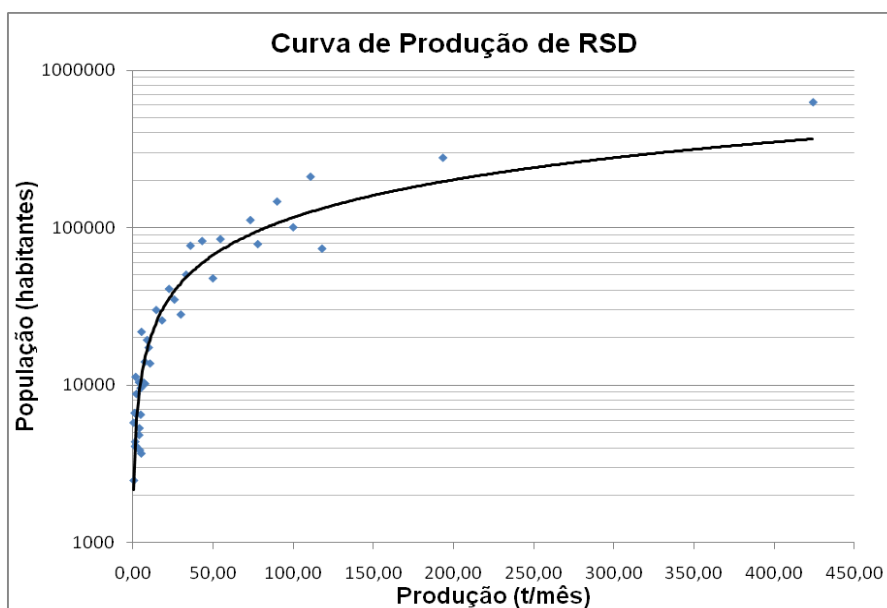


Gráfico 8: Geração $RSD = (População / 2.990,32)^{(1,258)}$

- **Resíduos da Construção Civil**

A geração dos resíduos da construção civil também pode ser associada diretamente à evolução da população residente, cujo crescimento estimula a construção civil e a verticalização.

Neste caso, a vocação turística dos municípios não tem grande influência, já que os turistas de temporada ficam alojados no complexo hoteleiro já existente ou em suas próprias casas de veraneio.

Os índices de crescimento da geração dos resíduos da construção civil foram extraídos por meio de curvas construídas com os pontos resultantes dos cruzamentos entre População e Geração Atual.

Por se tratar de resíduos cuja coleta nem sempre está sob controle das municipalidades, extrai-se a seguinte curva de crescimento baseada nas três UGRHIs estudadas:

Tabela 28: Projeção da Produção de Resíduos Sólidos da Construção Civil

Ano	Produção RCC (t/dia)
2018	56,39
2020	58,06
2025	60,96
2030	62,94
2035	64,25
2040	65,11

Considerando as populações projetadas foram obtidas as estimativas anuais de resíduos da construção civil, conforme apresentado no quadro a seguir.

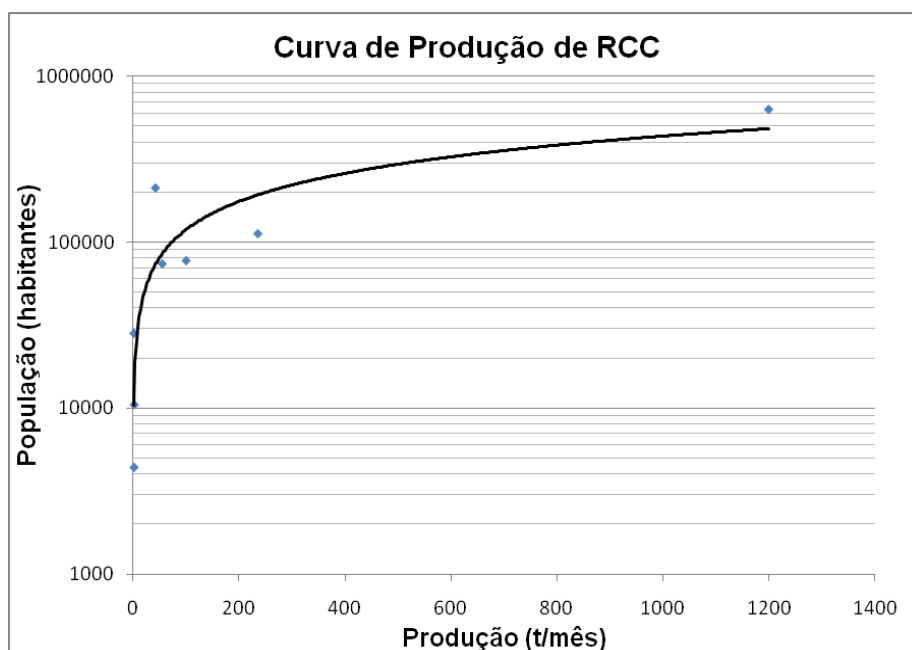


Gráfico 9: $Geração_{RCC} = (População / 8.864,31)^{1,775}$

Com os dados básicos de população e geração de 2010 utilizados para a montagem da curva e a geração através dela projetada para este mesmo ano, foi calculado do fator de ajuste. Vale ressaltar que os valores estimados de produção diária está extrapolado devido o aumento de atividades relativas à construção civil, que está diretamente ligada ao desenvolvimento regional com a duplicação da Rodovia Tamoios, ao pré-sal e ampliação do Porto de São Sebastião.

A quantificação dos RCC também fica comprometida uma vez que as empresas terceirizadas não possuem Planos de gerenciamento de RCC e nem uma metodologia de organização ou padronização do serviço. A municipalidade a partir do PMGIRS terá como meta a obrigatoriedade para o funcionamento das empresas geradoras e coletoras de RCC, a solicitação do Plano de Gerenciamento de RCC. O que possibilitará o monitoramento e a construção de bases de dados para os RCC, consequentemente uma gestão mais eficaz e eficiente.

- **Resíduos de Serviços de Saúde**

A geração dos resíduos de serviços de saúde não é proporcional à população residente, porque os habitantes de municípios menos equipados recorrem a municípios vizinhos melhor dotados de unidades de saúde.

Porém, com raras exceções, os equipamentos de saúde apresentam maiores concentrações quanto maior for a população dos municípios, o que permite que se considere que os efeitos da polarização podem ser compensados pela concentração demográfica. Assim, optou-se por montar uma única curva para responder pela relação entre população e geração de RSS, conforme segue:

Tabela 29: Projeção da Produção de Resíduos Sólidos de Serviços da Saúde

Ano	Produção RSS (kg/dia)
2018	275,07
2020	282,85
2025	296,35
2030	305,52
2035	311,62
2040	315,62

Aplicado às populações projetadas ano a ano, foram obtidas as projeções anuais dos resíduos de serviços de saúde decorrentes da população recenseada de cada município, conforme apresentado no gráfico a seguir.

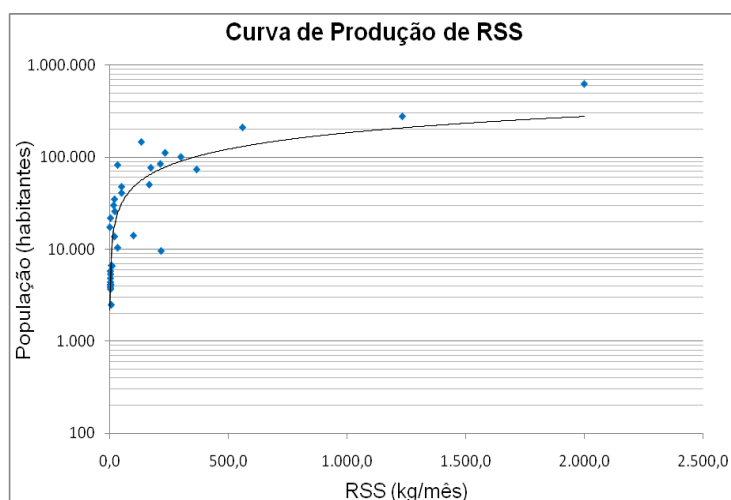


Gráfico 10: Geração_{RSS} = $(\text{População} / 3.140,947)^{1,697}$

Com os dados básicos de população e geração de 2010 utilizados para a montagem da curva e a geração por meio dela projetada para este mesmo ano, foi calculado o fator de ajuste.

Vale ressaltar que o PMGIRS também detalha os RSS levando em consideração as Resoluções RDC ANVISA 306/04 e CONAMA 358/05 que dispõem, respectivamente, sobre o gerenciamento interno e externo dos RSS. As Resoluções estabelecem diretrizes para a segregação na fonte, tratamento e a possibilidade da disposição final, desde que aprovada pelos Órgãos de Meio Ambiente.

6.2.3. *Reaproveitamento de Resíduos*

O reaproveitamento dos resíduos sólidos passou a ser compromisso obrigatório das municipalidades após a Lei Federal 12.305/10, referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

No entanto, o reaproveitamento está focado apenas nos resíduos sólidos domiciliares e nos resíduos da construção civil já que, pelos riscos à saúde pública e por sua patogenicidade, os resíduos de serviços de saúde não são recicláveis e possuem tratamentos específicos.

- ***Resíduos Sólidos Domiciliares***

A massa de resíduos sólidos domiciliares é formada por diversos componentes, como discriminado na composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos realizada em 2011 no município: papéis, plásticos, metais, vidros, trapos, couros, borrachas, madeiras, terra, pedras e outros tipos de resíduos, além da matéria orgânica presente nos restos de alimentos.

Ao longo dos anos, esses materiais usados nas embalagens foram substituídos principalmente por plásticos e, mais recentemente, por metais não ferrosos, sobressaindo-se o alumínio.

Provavelmente, até para se adequar à nova legislação, os fabricantes de embalagens estão estudando materiais e formatos que possibilitem o máximo reaproveitamento, pois destiná-las adequadamente está ficando cada vez mais caro, além da adequação e adesão das empresas a logística reversa como consta na PNRS.

Porém, é extremamente difícil se prever tais mudanças, isto porque estão relacionadas com o comportamento humano voltado para a compra e consumo dos produtos. Por essa razão, assim como a metodologia adotada para projeção de demanda de geração, preferiu-se um posicionamento conservador e adotou-se que a atual composição gravimétrica da massa de resíduos sólidos domiciliares deverá persistir sem grandes alterações por todo o horizonte de projeto.

Devido à disposição heterogênea da composição gravimétrica, os índices de reaproveitamento variam de componente para componente, não só em relação às condições em que se encontram na massa de resíduos, mas também em função da sua aceitabilidade pelo mercado consumidor.

Metas de reaproveitamento foram previamente definidas por tipo de material encontrado no lixo, conforme apresentado na tabela abaixo. Estas metas poderão ser alteradas e aprimoradas a partir da regulamentação da nova legislação, e da aprovação e implementação

do PMGIRS e da criação da Política Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos no município.

Tabela 30: Reaproveitamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares ⁴²

Componentes	Composição Gravimétrica (%)	Metas de Reaproveitamento				Formas Atuais de Reaproveitamento
		Condição Mínima		Condição Máxima		
		Índice (%)	Reaproveitamento (%)	Índice (%)	Reaproveitamento (%)	
Papel/Papelão	9,60%	10,00%	0,96%	60,00%	5,76%	Reciclagem
Embalagens Longa Vida	1,00%	30,00%	0,30%	90,00%	0,90%	
Plástico Rígido	6,30%	30,00%	1,89%	90,00%	5,67%	
Plástico Mole	6,70%	5,00%	0,34%	40,00%	2,68%	
Embalagens PET	0,60%	30,00%	0,18%	90,00%	0,54%	
Metal Ferroso	1,40%	30,00%	0,42%	90,00%	1,26%	Reciclagem
Metal Não Ferroso	0,40%	30,00%	0,12%	90,00%	0,36%	
Vidros	1,70%	5,00%	0,09%	40,00%	0,68%	
Isopor	0,20%	0,00%	0,00%	40,00%	0,08%	-
Trapos/Panos	2,20%	0,00%	0,00%	40,00%	0,88%	
Borracha	0,20%	0,00%	0,00%	40,00%	0,08%	
Subtotal	30,30%		4,29%		18,89%	Reciclagem
Matéria Orgânica	62,90%	30,00%	18,87%	60,00%	37,74%	Compostagem/ combustível
Madeira	1,20%	30,00%	0,36%	90,00%	1,08%	
Terra/Pedras	2,10%	0,00%	0,00%	40,00%	0,84%	Britagem/ tubulões/ Blocos
Pilhas/Baterias	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-
Diversos	2,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-
Perdas	1,50%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-
Subtotal	69,70%		19,23%		39,66%	
Total	100,00%		24%		59%	

Observando-se este quadro, nota-se que foram analisadas duas condições de disponibilidade dos materiais:

- Condição Mínima: O lixo bruto chega à central de triagem sem separação prévia no local de sua geração e, portanto, sem ter sido recolhido separadamente pela coleta seletiva;
- Condição Máxima: O lixo é separado na origem em duas partes: resíduo reciclável e resíduo de material orgânico, sendo recolhidas separadamente pelas coletas seletiva e regular, chegando à central de triagem sem estarem misturadas.

⁴² Grupo de Apoio Local – GEL.

Na condição mínima, estima-se que se consiga reaproveitar até no máximo 25% dos materiais, nas proporções indicadas no quadro enquanto que, na condição máxima, esse percentual pode atingir teoricamente até cerca de 60% do peso total dos resíduos.

Com relação à aceitabilidade pelo mercado consumidor, com a instituição da nova legislação, que obriga a retirada dos materiais reaproveitáveis e limita a disposição apenas daqueles para os quais o reaproveitamento não é viável, ou seja, os rejeitos acredita-se que haverá um maior desenvolvimento no setor de reciclagem, principalmente se houver incentivos governamentais para que isto aconteça.

A progressão necessária para a implementação do reaproveitamento e colocação dos materiais é a seguir transcrita:

- Ano 2016: faixa de 0 a 10%, com média anual de 5% de reaproveitamento;
- Ano 2017: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;
- Ano 2018: faixa de 20 a 35%, com média anual de 27,5% de reaproveitamento;
- Ano 2019: faixa de 35 a 60%, com média anual de 47,5% de reaproveitamento; e
- Ano 2020 em diante: 60% ou mais de reaproveitamento.

Com estas metas atende-se o prazo fixado na legislação para a reciclagem máxima em até quatro anos após vigência do PMGIRS. Este tempo foi disponibilizado para que os municípios e o mercado se adaptem à nova realidade, no entanto, destacamos que essas metas são impraticáveis com os recursos financeiros e infraestruturas existentes no município.

Buscando soluções para o difícil cenário atual do município, o poder público e a iniciativa privada deverão trabalhar juntos para viabilizar projetos em diversos fundos de investimentos financeiros de forma a cumprir o plano de metas para: 1) regularizar as áreas de “bota-fora” clandestinas; 2) regulamentar e melhorar a condição de vida dos coletores informais de recicláveis; 3) sistematizar e monitorar a logística de coleta e destinação final do RSD; 4) viabilizar projetos executivos para descentralização e centralização, quando necessário, da coleta, acondicionamento, transporte, triagem, processamento, beneficiamento e destinação final; 5) buscar continuamente novas alternativas tecnológicas e de locais de destinação final dos resíduos, que melhorem a relação de custo-benefício social, ambiental e econômico do município.

O material reciclado é uma fonte de renda direta que pode ser explorada e reinvestida em projetos sociais e ambientais incentivando o desenvolvimento sustentável do município. O material orgânico e os resíduos de poda verde podem ser utilizados como matriz energética através de produção de gás por biodigestores, substituição de carvão mineral e

florestal para estabelecimentos que se utilizem desta fonte de energia, por exemplo, além dos derivados da compostagem e outros subprodutos.

- ***Resíduos da Construção civil***

Ao contrário dos resíduos sólidos domiciliares, a massa de resíduos da construção civil é formada principalmente por entulhos da construção civil, nos quais normalmente se encontram presentes restos de concreto, tijolos, ladrilhos, azulejos, pedras, terra e ferragem.

Com exceção à ferragem, que deve ser separada na origem para ser reaproveitada, os demais detritos podem ser submetidos ao processo de britagem e, depois de triturados, resultam em material passível de ser utilizado pela própria construção civil como material de enchimento ou em outros tipos de serviços, como operação tapa-buracos em estradas de terra, dentre outros.

Portanto, seu melhor reaproveitamento também está associado à estocagem nos locais de geração, não devendo ser agrupados em conjunto com outros tipos de resíduos, particularmente com matéria orgânica.

Para efeito deste plano, consideram-se metas de reaproveitamento do entulho selecionado, conforme apresentado abaixo:

- Ano 2016: faixa de 0 a 10%, com média anual de 5% de reaproveitamento;
- Ano 2017: faixa de 10 a 20%, com média anual de 15% de reaproveitamento;
- Ano 2018: faixa de 20 a 35%, com média anual de 27,5% de reaproveitamento;
- Ano 2019: faixa de 35 a 60%, com média anual de 47,5% de reaproveitamento; e
- Ano 2020 em diante: 60% ou mais de reaproveitamento.

Com estas metas atende-se o prazo fixado na legislação para a reciclagem máxima em até quatro anos após vigência do PMGIRS. Este tempo será para que os municípios se adaptem para processar os materiais brutos gerados em seus territórios.

Semelhante à infraestrutura existente para tratamento do RSD, destaca-se que essas metas são impraticáveis com os recursos financeiros e infraestruturas atuais existentes no município.

Para tratamento do RCC, o cenário é um pouco melhor por já existir uma empresa e um local licenciado na cidade para processamento e destinação dessa classe de resíduos. As metas que devem ser implantadas são: 1) Apresentação de Plano de gerenciamento e adequação de todas as empresas e estabelecimentos públicos e privados, profissionais autônomos e demais atuantes da área de construção civil, para questões de geração,

transporte e destinação dos resíduos; 2) descentralização dos centros de processamento de destinação final; 3) regularizar as áreas de “bota-fora” clandestinas 4) Sistematizar e monitorar a logística de coleta e destinação final do RCC; 4) viabilizar projetos executivos para descentralização da coleta, acondicionamento, transporte, triagem, processamento, beneficiamento e destinação final; 5) buscar continuamente novas alternativas tecnológicas e de locais de destinação que melhorem a relação de custo-benefício social, ambiental e econômico da cidade.

6.2.4. *Projeção da Geração de Rejeitos*

Deduzindo-se dos totais de resíduos brutos as quantidades de resíduos reaproveitáveis, estimadas em função das metas pré-fixadas, obteve-se a projeção da geração de rejeitos.

- **Resíduos Sólidos Domiciliares - Rejeitos**

Extraindo essas parcelas progressivas da massa dos resíduos sólidos domiciliares brutos, obteve-se a evolução dos totais de rejeitos, que continuarão a ser dispostos em aterros sanitários, como orientação dada na nova legislação, conforme apresentada na tabela e gráfico a seguir.

Tabela 31: Produção de Rejeitos de RSD

Ano	Produção de Rejeitos (t/dia)
2016	128,60
2020	90,71
2025	93,79
2030	101,58
2035	108,97
2040	115,93
2045	121,92

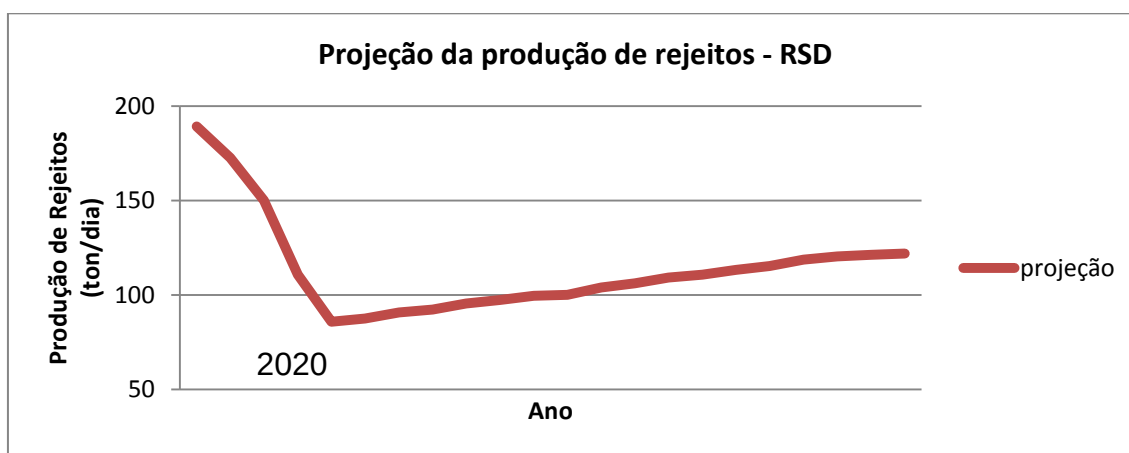


Gráfico 11: Projeção da produção de rejeitos de RSD.

Observando-se este quadro, pode-se notar que há decréscimo apenas nos primeiros quatro anos até 2020, data em que deverá ter sido atingido o limite máximo de reaproveitamento dos materiais contidos nos resíduos domiciliares.

- **Resíduos da Construção Civil - Rejeitos**

A projeção dos resíduos da construção civil não reaproveitáveis encontra-se apresentada na tabela e no gráfico a seguir.

Tabela 32: Produção de Rejeitos de RCC

Ano	RCC Não Reaproveitáveis (t/dia)
2016	27,71
2020	22,56
2025	23,22
2030	24,38
2035	25,17
2040	25,70
2045	26,05

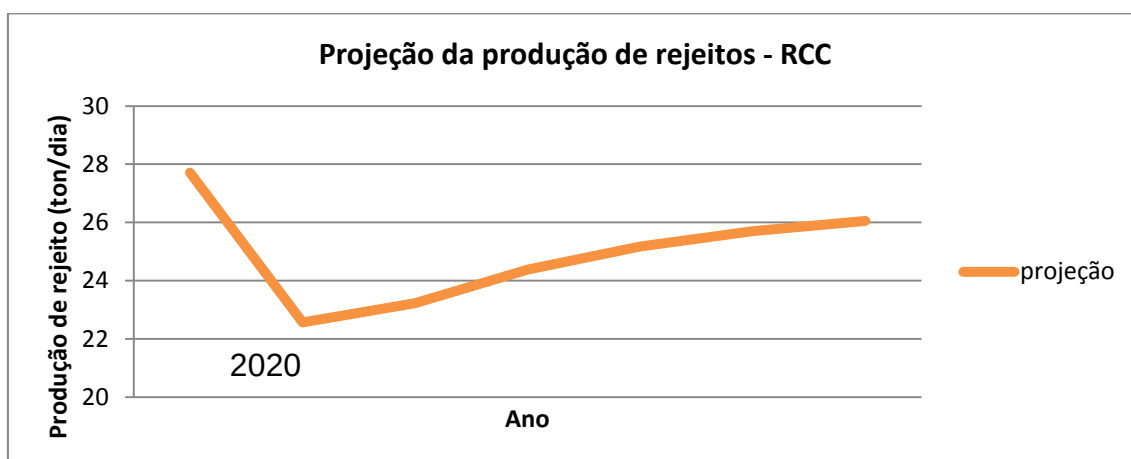


Gráfico 12: Projeção da produção de rejeitos de RCC.

Da mesma forma que para os resíduos sólidos de construção civil, o decréscimo é apresentado nos primeiros quatro anos até 2020, data da estabilização do limite máximo de reaproveitamento dos materiais contidos nos entulhos.

7. Considerações sobre o diagnóstico e avaliação dos serviços

De uma forma geral, pode-se afirmar que os serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos efetuados no município de Ubatuba atendem em grande parte as necessidades da comunidade, levando também em consideração os efeitos da sazonalidade e o aumento da população flutuante em determinados períodos do ano.

O serviço de limpeza pública, que compreende os RLP, englobando varrição de vias e praias, manutenção de vias, passeios públicos e boca de lobo, manutenção de áreas verde, limpeza pós feiras livres, é precário em infraestrutura e equipamentos básicos e as equipes necessitam de atualizações, informações na área de educação ambiental e segurança do trabalho.

A destinação dos RLP não é adequada, devido à utilização de “bota foras” ou mesmo em relação ao transbordo, já que resíduos potencialmente compostáveis não estão sendo depositados na área municipal da EMDURB, que está devidamente licenciada para atividade, elevando assim os custos em relação ao transbordo e aterro. Hoje não existe um acompanhamento e uma metodologia de trabalho bem definida e padronizada dentro dos moldes da PNRS, deficiência que será corrigida com a implementação deste plano.

O serviço de coleta dos RSD, realizado por empresa terceirizada é desenvolvido a partir de um modelo de um termo de referência antigo e obsoleto, que impede a melhoria da qualidade e modernização do serviço. A coleta é realizada porta a porta, porém existem variações muito amplas nos horários e a metodologia apresenta problemas, pois quando os resíduos passam a ser acumulados em um único ponto, geralmente no meio da rua, ficam expostos aos animais e aves, gerando problemas de higienização e de sanidade pública, além de comprometer o trânsito.

Durante a temporada, a logística de coleta também deixa a desejar, pois os acessos aos locais mais movimentados ficam muitas vezes obstruídos pelo trânsito e faz-se necessário o aumento do número de caminhões ou viagens, o que gera custos mais elevados. Necessita-se também do aumento no número de caçambas estacionárias cobertas, uma vez que não atendem a necessidade do volume de resíduo produzido nestas épocas do ano.

Nos bairros mais isolados, onde a coleta não é realizada porta a porta e em praias mais movimentadas com grande produção de resíduos, as caçambas estacionárias disponíveis não possuem tampas, o que deixa os resíduos expostos, gerando um grande problema de poluição visual, de higienização e de saúde pública. A coleta de todo o Município dos RSD é custeada pela Prefeitura, não existe taxa específica para comércio e para os grandes geradores. Não existe um programa específico de Educação Ambiental sobre resíduos sólidos ou comunicações sistemáticas direcionadas aos munícipes em geral, a respeito dos procedimentos da coleta, data, hora, mudanças, ou mesmo programas específicos para época de temporada.

O serviço da Unidade de Transbordo localizado na região Oeste do município, está devidamente legalizado com Licença de Operação para transporte de resíduos. O serviço



é adequado às normas vigentes de operação, porém é importante ressaltar que o município possui mais de 100km de extensão, com diversas comunidades dispersas em locais de difícil acesso e com uma malha viária que fica sobrecarregada durante os períodos de temporada. Assim sendo os resíduos coletados da região Sul passeiam pela cidade até a sua disposição final no aterro de Jambeiro, isto é, ocorre a duplicação da quilometragem percorrida pelos resíduos, pois eles saem da região sul e vão para o transbordo, que fica na região oeste, e voltam para a região sul para a disposição final na UTGR Jambeiro, cuja rota dá-se no sentido Ubatuba – Caraguatatuba – Jambeiro. Isso implica em um aumento significativo dos custos financeiros e no risco e no comprometimento da qualidade ambiental devido à exposição do lixo durante o transporte.

De acordo com os dados apresentados na composição gravimétrica de 2011, os RSD são compostos por 53% de resíduos de origem orgânica, 35% de resíduos potencialmente recicláveis e 12% de resíduos considerados rejeitos. O Município ainda não tem uma política direcionada para a coleta seletiva, e tão pouco estruturação e infraestrutura para realizá-la, fato que deve mudar a partir da implantação deste plano. Hoje operamos somente com um caminhão compactador em estado precário, que não coleta 1% dos resíduos potencialmente recicláveis, e somente a região central é atendida. O serviço é realizado por uma pequena equipe, sem planejamento e não há sistematização dos dados. A educação ambiental é praticamente inexistente e se dá por algumas iniciativas da Sala Verde e de escolas e entidades que desenvolvem a temática.

Existe por parte da iniciativa privada um giro significativo na economia local e a movimentação de um mercado informal, do comércio dos resíduos potencialmente recicláveis, por parte das recicladoras particulares, que chegam a processar cerca de 1,5 ton/dia cada uma. Esses valores do mercado informal não chegam a totalizar 3% do potencial de reaproveitamento dos resíduos potencialmente recicláveis.

No município não existe uma organização dos trabalhadores da reciclagem, seja por cooperativas, associações ou grupos de carroceiros, catadores ou mesmo comerciantes da reciclagem.

Ainda em relação aos RSD e RLP, outra problemática encontrada diz respeito a inexistência do mapeamento da grande quantidade da produção de poda verde, gerada pela supressão de vegetação e capina no município, realizadas tanto pelo poder público quanto por particulares. A grande quantidade de poda verde se dá pelo fato de que o município possui mais de 87% do território coberto por florestas. A destinação final destes resíduos ainda não é

adequada, pois apenas uma parcela deles é destinada para EMDURB e a outra para o transbordo, gerando um grande custo devido ao peso deste material.

Ainda há uma terceira parcela dos resíduos vegetais que está sendo disposta em terrenos utilizados como “bota fora”, muitas vezes incorporado a outros tipos de resíduos, gerando um grande impacto ambiental e problemas de sanidade pública. Isto gera um grande desperdício de material que poderia ser transformado em composto para agricultura familiar, haja vista que existe esta demanda no Município por parte dos agricultores, ou ainda que esse material poderia ser reutilizado como matriz energética (ex: lenha, carvão, biogás, etc.).

A partir deste Plano está clara a necessidade de adequações em todos os procedimentos que envolvam os RSD e RLP e a significativa importância e relevância da sazonalidade na gestão dos resíduos, pois há aumento significativo em períodos com intensas atividades turísticas, além dos demais entraves a serem superados, de modo que o município esteja de acordo com as recomendações da PNRS.

A partir da I CMMA realizada em Ubatuba no ano de 2013, junto com os encontros com os diversos setores da sociedade, que tiveram como tema os resíduos sólidos e subsidiaram a construção deste Plano, garantiu dessa maneira o controle social. Por tanto, os primeiros passos para reversão dos cenários levantados foram dados.

A Prefeitura tem como objetivo a implantação do Programa Lixo Zero, minimizando a quantidade de resíduos a ser disposta em aterros. Para isso, estão sendo estudadas políticas públicas e tecnologias adequadas a realidade local que otimizem e viabilizem social, ambiental e economicamente a gestão dos resíduos.

No entanto, terão que ser feitos investimentos estruturais e educacionais para implantação da coleta seletiva em 100% do território e a transformação dos resíduos orgânicos, por meio de tecnologias de biodigestão, por exemplo, sendo enviado para o aterro somente os rejeitos.

A situação se agrava ainda mais quando se observam os custos decorrentes da necessidade de transportar os resíduos sólidos domiciliares do litoral até o planalto e o grande risco ambiental durante o transporte, o que confere à atual logística, um caráter temporário. Com a mudança do aterro para o Município de Jambuí conseguiu-se, mesmo que de pouca significância, uma economia relacionada à redução da quilometragem percorrida.

Por outro lado, é evidente a dificuldade de se encontrar local apropriado para instalação de um aterro sanitário no próprio município, cuja planície é predominantemente arenosa e cujas encostas, em sua quase totalidade, estão englobadas por áreas protegidas.

Por isso se faz necessário o estudo minucioso ambiental, econômico e social de tecnologias adequadas.

Outro grande desafio é fazer com que a EMDURB, que possui área devidamente licenciada tanto para os resíduos vegetais, quanto para os resíduos da construção civil, opere com todo o seu potencial de funcionamento transformando os resíduos vegetais, juntamente com o coco verde, em compostos que poderão ser utilizados em canteiros públicos e para agricultura familiar local.

Os RCC são operados quase que em sua totalidade por empresas terceirizadas e os dados de geração, processamento e destinação são precários, pois não existe um controle satisfatório por parte do Poder Público, além das empresas não fornecerem os dados adequadamente sistematizados.

Busca-se a organização do setor, por meio da exigência do Plano de Gerenciamento dos RCC para empresas e a potencialização por parte da EMDURB em coletar, transformar e destinar os RCC para recapeamento das ruas e para a confecção de outros materiais, como tubulões, por exemplo. Isso diminuiria o impacto ambiental devido o descarte irregular, além de diminuir os custos com o transbordo e gerar uma economia local significativa.

Finalmente, no que se refere aos RSS, toda a sua gestão é realizada por empresa terceirizada a partir de contrato com a Prefeitura Municipal. Os RSS por exigir destinação final especializada disponível apenas no planalto, dificilmente encontrarão solução adequada no próprio Litoral Norte, a menos que os quatro municípios ali existentes se cotizem sob forma de consórcio.

Por ser um serviço especializado, os custos desta prestação são mais elevados e esses valores não são repassados aos geradores, pois não existe taxa específica para clínicas médicas, clínicas veterinárias, consultórios em geral, laboratórios particulares e demais geradores para coleta e destinação destes resíduos.

A partir deste diagnóstico fica clara a necessidade de adequação da atual gestão dos resíduos sólidos do Município de Ubatuba à PNRS, pois existe uma herança histórica de gestão ineficiente e de defasagem ao acesso a tecnologias inovadoras, ambiental, economicamente e socialmente apropriadas para o município. Este histórico se reflete nos resultados precários apresentados neste diagnóstico e espera-se que a partir deste PMGIRS, através de suas metas e plano de ações venha mitigar ou até mesmo sanar essas problemáticas.

Porém existe na atual conjuntura nacional um abismo entre a adequação dos municípios à PNRS e o acesso às políticas de investimentos, financiamentos, tecnologias,

repasses e apoio dos entes Estaduais e da União ao avanço da implementação da PNRS e dos PMGIRS nos municípios, tendo, portanto um longo caminho a ser conquistado na temática dos Resíduos Sólidos.

A PNRS coloca sobre os municípios uma carga de demandas para as quais estes não tem capacidade administrativa e financeira de resposta no tempo requerido por lei. Em particular, destaca-se a necessidade urgente de regulamentar a logística reversa e efetivar o cumprimento do princípio do gerador-pagador, sem a qual não será possível dar encaminhamento aos resíduos não-compostáveis.

No caso específico de Ubatuba, não existe dentro do orçamento próprio do município, salvo um improvável grande aumento da arrecadação, a capacidade de executar os investimentos necessários em infraestrutura e equipamentos para atingir as metas estabelecidas pela PNRS nos prazos nela previstos.

Assim sendo, a obtenção de recursos públicos estaduais e federais, assim como a captação de investimento privado, por meio de Parcerias Público Privadas ou outros mecanismos compatíveis, torna-se prioridade absoluta para a implementação deste Plano.

8. Consulta pública, prognóstico e plano de metas

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) foi desenvolvido a partir de um controle social, com base nos dados levantados e construídos participativamente, através de 14 encontros com a população. Para tanto, o município foi subdividido em cinco regiões, a saber: Sul, Centro-Sul, Centro, Oeste, Norte.

Esses encontros participativos com população (figuras 33, 34 e 35) foram acompanhados de representantes de diversos setores: Administração Pública; Comerciarío e Turístico; Construção Civil e Podas Verdes; Recicladores e Catadores. Esse processo subsidiou as etapas do diagnóstico, do prognóstico e dos cenários de Metas.



Figura 33: Pré-conferências sobre Resíduos Sólidos realizadas no município



Figura 34: Pré-conferências realizadas na Região Oeste e Centro Sul respectivamente



Figura 35: Pré-conferências realizadas na Região Norte e Sul respectivamente

O município de Ubatuba realizou no dia 10 de agosto de 2013 a 1ª Conferência Municipal de Meio Ambiente de Ubatuba (figura 36 e 37), na Escola Municipal Presidente Tancredo de Almeida Neves, com ampla participação.



Figura 36: Abertura da I CMMA de Ubatuba e Panorâmica da plenária da I CMMA de Ubatuba



Figura 37: I CMMA realizada na Região Central e os grupos de trabalho

Esse evento foi uma continuidade do processo de envolvimento da população na discussão das problemáticas e na busca de soluções referentes aos resíduos sólidos. A conferência definiu 19 propostas em nível municipal dentro dos quatro eixos temáticos: Produção e Consumo Sustentáveis; Redução dos Impactos Ambientais; Geração de Trabalho, Emprego e Renda; e Educação Ambiental.

Tabela 33: Propostas Prioritárias de Ação Municipal – Conferência Municipal de Meio Ambiente

Ordem	Ação Prioritária Municipal	Eixo Temático
1.1	Implementar postos de entrega voluntária de materiais recicláveis em supermercados e comércios dos bairros, para redirecioná-los em prol das comunidades.	1. Produção e Consumo Sustentáveis
1.2	Regulamentar por Lei Municipal a criação de um selo para os empresários e negócios locais que apoiarem iniciativas de reciclagem, recebimento de materiais recicláveis, redução e reaproveitamento de resíduos em prol das comunidades locais.	



(continuação)

Ordem	Ação Prioritária Municipal	Eixo Temático
1.3	Criação de pontos de depósito e triagem locais, de materiais e utensílios recicláveis e reutilizáveis que possam ser beneficiados ou disponibilizados, gerando recursos a serem revertidos em prol da comunidade.	1. Produção e Consumo Sustentáveis
1.4	Incentivar feiras de troca, inclusive em escolas, estimulando a economia solidária e o comércio alternativo.	
2.1	Criar e implementar através da Prefeitura, espaços regionais de triagem de materiais recicláveis e outros produtos/resíduos: Regiões Sul, Centro e Norte.	2. Redução dos Impactos Ambientais
2.2	Voltar com a Coleta Seletiva nos bairros e desenvolver Projeto “piloto”, com a coleta do lixo em 3 grupos: orgânicos, rejeitos e secos.	
2.3	Criar espaços para a população entregar seus resíduos para complementar a coleta da Prefeitura e integrar as Cooperativas de Catadores no sistema de Coleta Seletiva e triagem de materiais recicláveis.	
2.4	Gestão compartilhada do lixo por: poder público, privado e sociedade civil.	
2.5	Fazer um levantamento do Projeto Sertão do Ingá de compostagem e lixo verde e artesanato para uso como Projeto Piloto.	
3.1	Cadastrar, conscientizar e sensibilizar catadores para a formação de cooperativas e associações nas regiões do município, em parceria com o poder público e a iniciativa privada, dando ênfase às atividades que agreguem valor e que se tenha o máximo reaproveitamento dos resíduos, como por exemplo, com a criação de produtos.	3. Geração de Trabalho e Renda
3.2	Doação, comodato, cessão e/ou compensação ambiental de terrenos nas regiões para implantação das atividades das cooperativas.	
3.3	Cabe ao poder público municipal, federal e estadual auxiliar na captação e repasse de recursos para formação das cooperativas.	
3.4	A remuneração dos custos operacionais da coleta realizada pelas cooperativas será feita a partir de recursos oriundos da Prefeitura Municipal e do setor empresarial: fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.	
3.5	Caberá ao poder municipal priorizar a coleta por sistema cooperativo e ao mesmo tempo incentivar iniciativas de moradores e associações utilizando os incentivos fiscais estaduais, municipais e federal.	

(continuação)

Ordem	Ação Prioritária Municipal	Eixo Temático
4.1	Divulgação das ações do Programa de Educação Ambiental nas escolas, instituições (postos de saúde, igrejas, ONGs, comércios, associações de bairro) e mídia, com a criação de um personagem de sensibilização, como o Naturuba; Criação de um boletim comunitário periódico nos bairros, com horários de coleta, dicas de separação, reutilização, informação sobre a destinação de cada resíduo, e a colocação de placas e lixeiras próximas às cachoeiras, mirantes, praias e demais pontos da cidade.	4. Educação Ambiental
4.2	Programa de Educação para o turista, quiosqueiros e ambulantes para que haja conscientização e organização quanto à adequação do destino de resíduos em locais públicos e também próximo aos rios, cachoeiras e praias.	
4.3	Formação de agentes ambientais dentro das comunidades, interligados ao Conselho Municipal de Meio Ambiente.	
4.4	Estabelecer e fomentar a troca de informação entre o cidadão e o poder público, para que ambos possam exigir ações efetivas no Programa Municipal de Resíduos Sólidos.	
4.5	Advertência e/ou multa aplicada ao descumprimento da legislação municipal, estadual e federal de resíduos.	

O relatório final da conferência, que contém todas essas propostas, foi levado pelos delegados eleitos para 1ª Conferência Regional do Meio Ambiente do Litoral Norte, que foi realizada juntamente com outras 3 cidades da região no dia 16 de agosto, no Centro Universitário Módulo no município de Caraguatatuba.

A conferência regional definiu 20 propostas relacionadas dentro dos mesmos quatro eixos temáticos abordados. Também elegeu sete delegados para Conferência Estadual do Meio Ambiente, e 2 delegados do Município de Ubatuba para IV Conferência Nacional do Meio Ambiente em Brasília-DF. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, a conferência tem o desafio de contribuir para implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Abaixo relacionamos as diretrizes aprovadas na conferência regional por eixo temático:

Tabela 34: Propostas Prioritárias de Ação Regional – Conferência Regional de Meio Ambiente

Ordem	Ação Prioritária	Eixo Temático
1.1	Criação de fundo, com controle e participação social, para o fomento à logística reversa, alimentado pelo segundo setor.	1. Produção e Consumo Sustentáveis
1.2	Programa nacional de incentivo aos municípios para regulamentação do reaproveitamento total de resíduos pela comunidade (lixo zero) e transformação dessa nova produtividade em sustentabilidade comunitária.	



(continuação)

Ordem	Ação Prioritária Municipal	Eixo Temático
1.3	Regulamentação nacional para que as embalagens obrigatoriamente apresentem informações quanto à composição, custo, percentual relativo ao custo do produto, e possibilidades de segunda utilização	1. Produção e Consumo Sustentáveis
1.4	Estimular o aproveitamento de materiais reciclados, produção e técnicas construtivas sustentáveis, por meio de regulamentação de programas e políticas públicas.	
1.5	Priorizar a implementação de programas e ações governamentais que incentivem o consumo de produtos locais, oriundos de cadeias produtivas sustentáveis.	
2.1	Adoção de soluções regionais imediatas para destinação final dos resíduos sólidos urbanos, não recicláveis. (Prazo máximo de 2 anos).	2. Redução dos Impactos Ambientais
2.2	Incentivar a população, as municipalidades, a criarem projetos e programas locais e regionais, prevento a implantação de áreas apropriadas para o recebimento, triagem, compostagem transbordo, de resíduos orgânicos, podas e verdes, viabilizando ações produtivas tradicionais, o desenvolvimento de hortas comunitárias, escolares, jardins comestíveis.	
2.3	Diagnosticar e buscar soluções para eliminação e controle da poluição das diferentes fontes geradoras em corpos d'água e ambientes marinhos, continentais, insulares e marinhas, e da poluição difusa.	
2.4	Implantar Programas Municipais efetivos e eficientes de coleta seletiva com metas que atendam 50% em 3 anos e 100% em 7 anos, dos resíduos não rejeitáveis.	
2.5	Inclusão da obrigatoriedade nos Planos Municipais de recuperação das áreas contaminadas pelos resíduos, áreas em desuso e degradadas - tanto públicas como privadas.	
3.1	Programa de Cadastramento, conscientização, sensibilização e capacitação de catadores para a formação de cooperativas e associações nos municípios, em parceria com o poder público e iniciativa privada, dando ênfase às atividades que agreguem valor e máximo reaproveitamento dos resíduos (criação de produtos), visando a formalização dos serviços prestados de coleta seletiva.	3. Geração de Trabalho e Renda
3.2	Fomentar e auxiliar por meio do poder público municipal, federal e estadual a captação e repasse de recursos para estruturação e formação das cooperativas.	
3.3	A remuneração dos custos operacionais da coleta realizada pelas cooperativas será feita a partir de recursos oriundos da Prefeitura Municipal e do setor empresarial: fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes.	



(continuação)

Ordem	Ação Prioritária	Eixo Temático
3.4	Priorizar por parte do poder público a coleta, processamento e a destinação dos resíduos por sistema cooperativo, incentivando iniciativas de moradores e associações utilizando os incentivos fiscais estaduais, municipais e federal.	3. Geração de Trabalho e Renda
3.5	Fomentar intercâmbio tecnológico entre universidades, instituições e poder público para o desenvolvimento de produtos a partir dos resíduos visando a utilização local dos mesmos.	
4.1	Programa de Educação Ambiental descentralizado e territorial, com fortalecimento das associações locais, com ação local de acordo com a sua realidade e com as orientações das políticas públicas vigentes. Priorização da educação ambiental no sentido da cidadania.	4. Educação Ambiental
4.2	Realização de campanhas educativas e publicitárias em âmbito municipal e regional.	
4.3	Programas de capacitação para: formação de agentes ambientais, utilizando comunidades locais, em parceria com universidades, instituições de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, Poder Público e Setor Privado; desenvolvimento de oficinas que tratem da redução de consumo, da gestão integrada de resíduos, logística reversa e reaproveitamento de resíduos.	
4.4	Orientação e fiscalização pela sociedade civil, em parceria com o poder público, visando o cumprimento das leis que regulamentam a gestão dos resíduos.	
4.5	Estabelecimento de parcerias público-privadas, e outros mecanismos, para financiamento e execução de ações estabelecidas nos Programas Municipais de Resíduos.	

De modo geral os problemas e as propostas apresentadas são comuns aos municípios da região. Assim, a grande preocupação da municipalidade se concentra no gerenciamento integrado da destinação ambientalmente adequada e socialmente justas dos resíduos mediante custos admissíveis.

9. Ações objetivas para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

O enfoque das ações objetivas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é a melhoria do atendimento já praticado, sua ampliação com vistas à universalização do atendimento, o reaproveitamento máximo dos resíduos coletados, o tratamento da totalidade dos resíduos que o requeiram, a melhoria da gestão do sistema com vistas à minimização de eventos prejudiciais aos serviços, a seus usuários e ao meio ambiente e a qualidade e adequação estrutural para segurança e ergonomia do trabalho.

9.2. *Propostas para a Revitalização e Conservação da Zona Marinha e Costeira* ⁴³

Se o ambiente marinho fornece inúmeros serviços ambientais é extremamente importante priorizar ações que visem o seu uso sustentável e a prevenção, controle e fiscalização à poluição.

Na região onde se situa o município de Ubatuba, as novas mudanças econômicas que estão acontecendo no Litoral Norte, como por exemplo, a expansão da indústria de petróleo e gás, ampliação das bases de apoio, como o Pier da TRANSPETRO e o Porto de São Sebastião, gera impactos provenientes de diversas fontes de poluição. Esta situação tem crescido e se acentuado na última década e esta tendência continuará para os próximos 50 anos, previsão do período de exploração da indústria de Petróleo e Gas na região, o que poderá inclusive comprometer o ambiente marinho.

Atualmente existem alguns esforços no Litoral Norte com o objetivo de diagnosticar e propor soluções em relação a esta problemática.

Um exemplo são os esforços em conjunto da Área de Proteção Ambiental Marinha do Litoral Norte (FF/SMA-SP) e do Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CBH-LN) em realizar diagnósticos sobre as potenciais fontes de poluição marinha no Litoral Norte.

Em 2011-2012 a APAMLN e o CBH-LN trabalharam em conjunto no âmbito da Câmara temática de Saneamento do CBH-LN criaram o Grupo de Trabalho – Embarcações, em que foram levantados dados a respeito das embarcações do Litoral Norte e foram criadas propostas para abordar o tema da poluição advindas das embarcações.

Atualmente, a APAMLN e o CBH-LN estão elaborando um diagnóstico sobre as potenciais fontes de poluição do Litoral Norte. Parte dos dados já estão disponíveis e subsidiaram esse capítulo.

Ressalta-se que o tema poluição marinha é uma das principais demandas do Conselho Gestor da APA Marinha, e os conselheiros acreditam que este seja um assunto prioritário a ser trabalhado em todo o litoral norte.

Um dos resultados desses esforços, é a produção do “Mapa Mental das fontes de poluição” (figura 38) e algumas propostas de ações, elaborado pelo Grupo de Trabalho Poluição, no âmbito do Conselho Gestor da APA Marinha LN.

⁴³ Trabalho elaborado em conjunto entre a APA Marinha-LN e CBH-LN (CT-SAN), de autoria de L.P.Vianna, P.M.P.Bolta e D.M.E. Formaggio

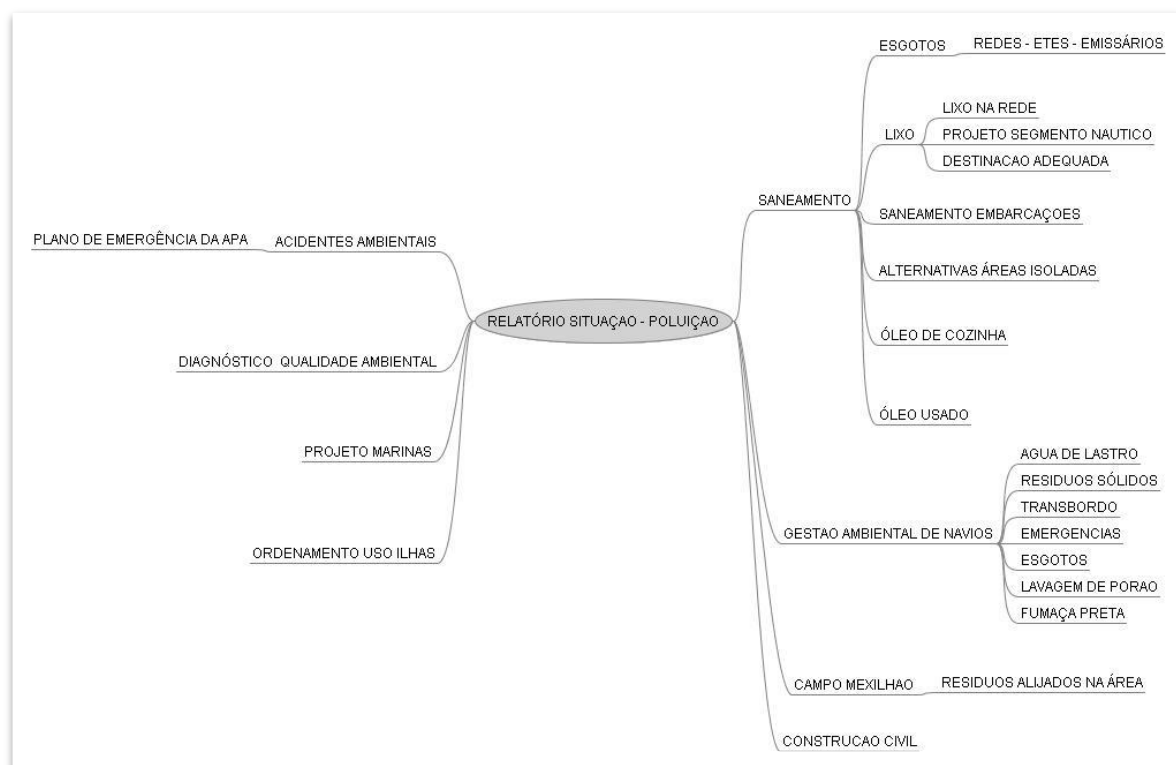


Figura 38: Mapa Mental das fontes de poluição do LN.

O PMGRIS incluiu as propostas elaboradas pelo Relatório sobre Poluição Marinha do Litoral Norte, com o objetivo de contribuir com a elaboração de ações que priorizem a sustentabilidade do ambiente marinho e compatibilizar essas ações com os objetivos e diretrizes. Considerando que as fontes de poluição que afetam o meio ambiente marinho e costeiro do município são variadas e de alta complexidade, foram realizadas as seguintes propostas:

- a) Proposta de Convênio com Universidades/ Instituições de Pesquisa para realizar diagnóstico da integridade ambiental do ambiente marinho do município de Ubatuba;
- b) Elaborar diagnóstico a respeito dos impactos causados descartes de água de lastro e efluentes sanitários pelos navios de cruzeiro que aportam no município.
- c) Elaborar, implantar e executar projetos que visem a certificação ambiental de infraestruturas náuticas;
- d) Fomentar projetos que visem a logística reversa de produtos;
- e) Elaborar, implantar e viabilizar projetos sociais para os pescadores incentivando a coleta de resíduos no mar e à destinação correta dos resíduos de limpeza de peixes;
- f) Elaborar, implantar, executar e ampliar projetos de coleta seletiva em todo o município;

-
- g) Elaborar, implantar e executar projetos de reciclagem;
 - h) Elaborar, implantar e viabilizar projetos a respeito da problemática dos petrechos de pesca perdidos no mar;
 - i) Dialogar com os setores de atividades potencialmente poluidoras a respeito de boas práticas em relação ao descarte de resíduos sólidos, independente da classe dos mesmos;
 - j) Estabelecer parceria com a Secretaria de Ensino do município e priorizar no plano de trabalho anual os assuntos:
 - Resíduos Sólidos
 - Logística Reversa
 - Economia Verde
 - Poluição Marinha
 - Serviços Ambientais do ambiente marinho;

9.3. Alternativas convencionais

As propostas, a seguir apresentadas, foram direcionadas particularmente aos serviços públicos e ao gerenciamento dos resíduos sólidos sob responsabilidade da Administração Municipal de Ubatuba.

Cabe lembrar que as soluções propostas para o tratamento e disposição final dos RSD, compreendem um trabalho de educação ambiental amplo e a estruturação da coleta seletiva, assim como a destinação final tanto da matéria orgânica por meio de biodigestores e ou compostagem, como a implantação de uma usina de reciclagem e o apoio as cooperativas de catadores. Em relação aos RCC e RLP serão realizados investimentos via EMDURB para o tratamento e o reaproveitamento desses resíduos. A meta principal é que somente os rejeitos e os RSS sejam destinados aos aterros apropriados.

Devido à falta de locais apropriados para a instalação de aterros sanitários na região do Litoral Norte, os quatro municípios da região estão buscando uma solução conjunta. Para esse fim, Caraguatatuba já modificou a lei municipal que impedia o município de receber resíduos de outros municípios e está estudando a viabilidade e adequação de quatro áreas localizadas próximas aos novos traçados rodoviários em execução.

O planejamento das necessidades previstas para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, para o atendimento às metas do Plano, é apresentado detalhadamente, incluindo os Programas, Planos e Outras Ações, no Capítulo 11. A seguir apresenta-se uma síntese das intervenções previstas para uma rápida compreensão das ações objetivas sugeridas.



Tabela 35: Resumo das Ações para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

UBATUBA					
Intervenção	Prazo	Intervenções Planejadas	Investimentos	Metas	
				Coleta	Reapro- veitamento
Emergencial	Até Dezembro de 2015	Instalação de cestos em vias, logradouros públicos, praias e mirantes	R\$ 80.000,00	98%	>1%
		Instalação de Placas de orientação nos principais pontos turísticos	R\$ 30.000,00		
		Disponibilização de triturador móvel para resíduos da poda verde e um triturador móvel para coco verde	R\$ 110.000,00		
		Elaboração de programa para capacitação de varredores para tornarem-se Agentes Ambientais (Uniforme e EPI)	R\$ 70.000,00	-	-
		Elaboração de Plano de Gerenciamento de Limpeza Pública e eliminação do uso de áreas de bota fora pela PMU	R\$ 100.000,00	-	-
		Estudo de Viabilidade para implantação de sistemas de biodigestão no município de Ubatuba-SP.	R\$ 450.000,00		
		Implantação do Programa Verão Limpo, direcionando atividades durante período da temporada junto com vendedores ambulantes, distribuidores e demais comerciantes em geral para: Trabalho de Educação Ambiental interagindo população local com turistas; Entrega de informativos do horário da coleta e das leis associadas ao descarte irregular dos resíduos	R\$ 50.000,00	-	-
Curto Prazo	De 2015 a 2016	Instalação de caçambas estacionária com tampa nos principais pontos turísticos e nos bairros mais distantes onde a coleta não é realizada porta-a-porta.	R\$ 292.000,00	100%	5%
		Construção de galpão de triagem de recicláveis municipal	R\$ 5.500.000,00		
		Disponibilização de veículos e equipamentos adequados para coleta seletiva domiciliar, inclusive reserva técnica	R\$ 650.000,00		
		Disponibilização de 5 Ecopontos	R\$ 594.000,00		
		Disponibilização de caçambas para entrega de entulhos e veículos coletores em parceria com a EMDURB	Em estudo		



(continuação)

UBATUBA					
Intervenção	Prazo	Intervenções Planejadas	Investimentos	Metas	
				Coleta	Reapro- veitamento
Curto Prazo	até a 2016	Disponibilização de construção da unidade de transbordo e unidade de reciclagem na Região Sul	R\$ 1.750.000,00	100%	10%
		Disponibilização de contêineres com tampa para feiras livres	R\$ 25.000,00		
Médio Prazo	até a 2018	Implantação de Usina de Tratamento de Resíduos Orgânicos e geração de energia (biogás e eletricidade)	R\$ 60.000.000,00		
		Centro de reciclagem municipal dos resíduos eletrônicos	R\$ 350.000,00		
		Implantação de cooperativa de reciclagem	R\$ 500.000,00		
Longo Prazo	até a 2025	Disponibilização de aterro sanitário regional em Caraguatatuba	R\$ 8.700.472,00	100%	60%

9.4. Alternativas não convencionais

Embora os aterros sanitários tenham vida útil bastante longa, são locais de depósitos limitados e um dia se esgotarão. Portanto, tal solução está sendo proposta neste plano para os cenários de curto e médio prazo, tornando necessário conceberem-se alternativas para a continuidade dos serviços de destinação final dos RSD e RLP.

Tendo em vista a carência de espaços adequados para a implantação de aterros sanitários devido às barreiras decorrentes da fragilidade ambiental do Litoral Norte, conclui-se que a problemática da gestão dos resíduos sólidos urbanos transcende as fronteiras dos municípios envolvidos, necessitando de um enfoque regional que busque para eles alternativas otimizadas e integradas.

Assim foram aventadas alternativas não convencionais a médio-longo prazo capazes de reduzir ou praticamente eliminar a necessidade de aterramento de resíduos, através de processos baseados na biodigestão dos resíduos de matéria orgânica, obtendo composto e energia, e a implantação de 100% da coleta seletiva e da usina de reciclagem. Foram analisadas quatro alternativas não convencionais, cuja localização e especificações tecnológicas estão apresentadas a seguir.

9.4.1. Alternativa Transbordo Região Sul

A Prefeitura estuda a instalação de uma unidade de transbordo e usina de triagem e reciclagem na região sul do município. Esta alternativa visa reduzir significativamente os custos da logística dos resíduos coletados na região centro-sul e sul de Ubatuba até a divisa com Caraguatatuba.

Atualmente estes resíduos devem ser levados até o transbordo na região central, para posteriormente retornar pela mesma rodovia em direção ao aterro. A simples redução na quilometragem do transporte dos resíduos significaria uma economia importante para o município, além de atender melhor às necessidades da região sul, em particular durante o período de alta temporada quando o transporte dos resíduos coletados até o transbordo pode levar horas, reduzindo assim a capacidade de coleta diária.

9.4.2. Alternativa Compostagem e Geração de Energia por Aproveitamento do Biogás (Biodigestor)

Segundo a análise gravimétrica dos RSD, constatou-se que 53% é composta por material orgânico. Além disso, Ubatuba produz uma grande quantidade de resíduos da poda verde (RLP) que em sua maior parte não são contabilizados. Em vista dessa particularidade, o tratamento e a disposição final desses resíduos pelo método de compostagem e/ou de biodigestão são alternativas que vão de encontro à realidade ambiental, social e econômica do município. A implantação destes métodos está sendo estudadas pela municipalidade, através de um estudo de viabilidade, assim como a estruturação tanto de equipamentos como educacional direcionado a coleta seletiva.

A compostagem é um processo de degradação natural da fração orgânica degradável dos resíduos, na qual se procura garantir que essas reações biológicas ocorram de maneira controlada. Como pode ser deduzido, apenas a fração orgânica degradável será tratada através dos microrganismos, que iniciam o processo de decomposição dos resíduos naturalmente. Essa atividade microbiana se manifesta pela liberação de energia na forma de calor. O processo passa por um número de estágios de temperatura. Essas temperaturas eliminam os patógenos presentes nos resíduos.

Após essas altas taxas de degradação ocorre a redução da população microbiana e a redução das temperaturas, dando início ao que se denomina processo de cura. Essa é uma parte essencial do processo de compostagem que garante a estabilidade e a maturidade do composto. O processo de compostagem pode levar de 3 a 18 meses para se completar.

O método de biodigestão é um processo de tratamento que biologicamente degrada os materiais orgânicos na ausência de oxigênio. Durante o processo é gerado o “biogás” rico em metano que pode ser utilizado para gerar energia, ou através de um gerador ou tratando esse gás para uso em veículos, podendo alimentar a frota municipal de veículos, na geração de energia elétrica ou inclusive para sua comercialização para uso domiciliar.

Como o processo não remove nenhum contaminante que esteja presente na massa dos resíduos, estes estarão presentes no produto final, diminuindo muito a qualidade e aplicabilidade do composto. É um processo muito utilizado para tratamento de poda, jardinagem e similares, assim como para correntes homogêneas de resíduos orgânicos. Para resíduos urbanos em geral, a contaminação só será controlada se existir um processo muito bom de coleta seletiva com separação na fonte. Mesmo assim, os resíduos necessitarão de um pré-tratamento. Existem diversos métodos e a municipalidade está estudando o mais eficaz e eficiente à realidade do município.

9.4.3. Alternativa ampliação da coleta seletiva, unidade de triagem e reciclagem e apoio a cooperativas sociais de catadores e recicladores e outras entidades.

A recuperação desses materiais e do material orgânico é, segundo a PNRS, obrigação dos municípios. O Decreto 7.404/10 regulamentador da PNRS estabelece que a coleta seletiva seja instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada apenas dos rejeitos, e que a recuperação de resíduos recicláveis priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda, que poderão ser contratados, segundo a LNSB, com dispensa de licitação.

A coleta seletiva em Ubatuba é precária atingindo no máximo 1% e atendendo somente 30% da população, e não está bem estruturada ou organizada. Em sua grande parte baseia-se em processos informais e inadequados em que os catadores são explorados pelos sucateiros ou atravessadores.

Até mesmo programas municipais de coleta seletiva que são realizados em parceria com catadores organizados e que vêm se tornando modelo de política pública de resíduos sólidos, com inclusão social e geração de trabalho para população de baixa renda, apresentam diversos desafios como: falta de capacitação em gestão e cooperativismo; competição pelo material reciclável com catadores autônomos; ausência de remuneração pelos serviços prestados pelos catadores como, por exemplo, a coleta; inserção institucional inexistente; ausência de controle e de indicadores de acompanhamento dos programas.

Mas há também programas municipais de coleta seletiva, realizados em parceria com catadores organizados que apresentam elevadas taxas de recuperação de materiais. Esses programas de sucesso, como o caso de Londrina - PR, se caracterizam pelo envolvimento formal de catadores na coleta porta a porta e na triagem dos materiais recuperados, e pela capacidade de gestão do município, sobretudo no apoio à organização dos grupos e ao movimento de catadores e na implementação de soluções de baixo custo de coleta.

Além disso, a própria caracterização geográfica, socioeconômica e cultural do município sugere que os programas de coleta seletiva devem ser descentralizados e atender a necessidades específicas dos bairros, podendo esta coleta organizar-se através de parcerias do poder público, iniciativa privada e entidades sem ânimo de lucro, como associações de moradores, entidades filantrópicas, organizações ambientalistas e outras.

Diante da atual realidade do município sugere-se a criação de um programa de coleta seletiva em parceria que inclua tanto catadores organizados que prestarão o serviço na coleta porta a porta e na triagem dos materiais recuperados, como entidades do terceiro setor que organizem a coleta seletiva em localidades específicas do município, de acordo com os interesses e a realidade de cada bairro ou núcleo populacional. Para isso é necessário um estudo de setorização da coleta identificando os domicílios permanentes e os domicílios de temporada, o incentivo e apoio a organização dos catadores e das entidades interessadas no programa, além de disponibilização de infraestrutura e um programa de educação ambiental amplo.

As características principais desse modelo serão:

- a) Planejamento específico detalhado para cada projeto local;
- b) Residências fidelizadas pela atuação dos coletores/catadores;
- c) Transporte local de baixa capacidade da residência/instituição para um ponto de acumulação, preferencialmente um Ecoponto;
- d) Transporte de maior capacidade do ponto de concentração de cargas para galpão de triagem.

Os catadores ou entidades participantes farão a coleta porta a porta com carrinhos manuais ou veículos econômicos, entregando um saco de cor diferenciada em cada residência para o acondicionamento dos resíduos recicláveis e após um período pré-determinado, recolhem os resíduos recicláveis entregando um novo saco. Os recicláveis serão

transportados para pontos pré-definidos de acumulação temporária, os Ecopontos (onde não se fará triagem).

A partir desses pontos de acumulação - os Ecopontos, veículos motorizados, de maior volume de transporte, devidamente dimensionados para a atividade, e que podem estar sob responsabilidade da administração municipal ou de uma central de cooperativas ou empresa privada levarão os resíduos acumulados, ainda nos sacos em que foram segregados nas residências, até um galpão de triagem, onde serão separados para processamento, transformação e venda.

Nesse modelo os catadores se apropriarão do valor de venda do reciclável e serão remunerados e contratados pela administração municipal. Além disso, o município poderá estabelecer convênios para gestão dos Pontos de Entrega Voluntária ou Ecopontos às entidades participantes do programa, remunerando-as pelo serviço prestado.

O catador, no início do programa, devidamente identificado como prestador de serviços, deverá ser apresentado por equipes de mobilização e educação ambiental da administração municipal aos moradores. A combinação de uma atividade porta a porta de baixo custo com um transporte de maior capacidade volumétrica permitirá reduzir sensivelmente os custos operacionais da coleta.

9.4.4. Alternativa de implantação de uma usina com decompositores termomagnéticos.

Como toda alternativa, esta também busca reduzir o impacto ambiental com baixo investimento, todavia esse é um processo de tratamento inovador, eficiente, robusto e de fácil manutenção e operação.

Esta inovadora técnica utiliza uma especial força magnética que permite que a matéria orgânica seja decomposta espontaneamente, reduzindo os resíduos em cinzas inertes (classe IIB), sem combustão.

Esses equipamentos trazem muitos benefícios à população, pois processam definitivamente os resíduos, tornando-os cinzas inertes numa quantidade muito pequena do que foi decomposto e muito importante, a geração de dioxinas é quase zero, pois trabalha por pirólise (reação química de decomposição em alta temperatura, com pouco ou nenhuma presença de oxigênio) numa temperatura próxima à 480 °C.

São equipamentos compactos, eficientes, robustos e simples em sua operação e manutenção e principalmente não consomem combustíveis sólidos, reduzindo o custo e também o impacto ambiental. Essa tecnologia pode ser utilizada em grandes e pequenas empresas, conforme a geração de resíduos e a demanda de cada gerador. Para operação e

manutenção dos equipamentos não é necessário mão de obra especializada, sendo necessário apenas um treinamento específico.

O decompositor termomagnético pode processar os seguintes resíduos:

- Resíduo Hospitalar - inclusive medicamentos vencidos
- Resíduo Urbano
- Resíduo Industrial
- Resíduos sólidos diversos

Os resíduos preferenciais para decomposição são resíduos não-recicláveis, orgânicos, e que precisam de algum tratamento para reduzir seu risco à saúde pública e ao meio ambiente. Então, a priori, qualquer tipo de resíduo que queima pode ser processado, no entanto, para cada tipo de resíduo há variações no dimensionamento do equipamento.

Estes resíduos podem ter componentes de papel, madeira, polietileno, polipropileno, poliestireno, isopor, plástico, poliéster, acrílico, epóxi, FRP, ABS, nylon, ebonite, borracha natural e borracha sintética, pneu, filme, couro sintético, óleo usado, solvente usado, tintas, resíduos de couro e outros podendo ser ou não contaminados.

Esta alternativa apresenta características que a tornam especialmente interessante para o tratamento de resíduos *in situ* em empreendimentos de médio e grande porte como parte de seus planos de gerenciamento de resíduos.

9.4.5. Considerações finais sobre as alternativas

Em vista do exposto sobre as alternativas convencionais e não convencionais para a destinação final dos RSD gerados ao longo do território, podem-se tecer as seguintes considerações:

Não há dúvida que se trata de uma região ambientalmente frágil, formada por encostas revestidas por floresta atlântica, constituindo reservas ambientais, e por uma planície litorânea de solo predominantemente arenoso bastante permeável e lençol freático raso, condições não recomendadas para aterros sanitários. Em função da quase total indisponibilidade de áreas viáveis para tal tipo de empreendimento e dos altos custos de transporte até as unidades similares localizadas na UGRHI 2 – Paraíba do Sul, alternativas não convencionais devem ser as mais indicadas pelo menos a médio-longo prazo. Analisando as quatro alternativas não convencionais descritas anteriormente, conclui-se que todas atendem plenamente a PNRS. Porém, nesta fase de fechamento deste PMGIRS, torna-se impossível compará-las do ponto de vista técnico-econômico, uma vez que cada qual se encontra numa fase de estudo e, portanto, com diferentes confiabilidades em seus dados.

Sempre é bom lembrar que o Litoral Norte apresenta condições bastante favoráveis para estas alternativas não convencionais, tanto pelas características geográficas, de recursos naturais até pelo perfil de cidadãos com grande apelo ambiental, facilitando o processo de educação ambiental. Ao mesmo tempo um apelo social, fortalecendo a economia local com a geração de emprego e renda a partir da transformação dos resíduos. Assim, para saber como as alternativas não convencionais equacionaram estes e outros aspectos, será realizado um Estudo de Viabilidade Econômica para a implantação de uma usina de geração de energia por aproveitamento de biogás, projeto aprovado pela SMMA em 2014 no Fundo Nacional para Mudanças do Clima do Ministério do Meio Ambiente.

As conclusões deverão guiar as ações da Prefeitura Municipal de Ubatuba para o tratamento de resíduos sólidos. As ações decorrentes desse estudo e de outros em andamento deverão ser incluídas em revisões deste plano nos prazos previstos na lei municipal da qual este plano é parte integrante. Nesse período, os quatro municípios da UGRHI 3 continuarão a encaminhar seus resíduos para as unidades atuais, localizadas no Vale do Paraíba, até o CTR de Caraguatatuba entrar em operação, tornando-se apto para recebê-los e tratá-los em conformidade com as exigências da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

10. Ações corretivas, monitoramento e avaliação das ações implementadas

A necessidade de ações corretivas poderá ocorrer para qualquer serviço de gerenciamento dos resíduos e seus componentes, podendo implicar tanto em revisões de metas e programas, quanto em revisão de procedimentos e metodologia de trabalho, desde que sejam levados em consideração o controle social.

Cabendo aos agentes responsáveis pela fiscalização e monitoramento dos serviços, a sistematização adequada de todo trabalho e a constatação das necessidades e os seus devidos prosseguimentos junto à equipe gestora e ou agência reguladora. Aos agentes responsáveis pela operação dos sistemas cabem a adequação e/ou revisão de seus planos de metas, ações, programas ou procedimentos. A avaliação da eficiência da prestação dos serviços dos resíduos sólidos referentes ao saneamento básico será feita pelo acompanhamento sistemático dos indicadores propostos (detalhados no Capítulo 13), os quais serão apurados pelos operadores dos sistemas e disponibilizados aos demais órgãos envolvidos com a prestação dos serviços de saneamento básico, particularmente o órgão regulador e o órgão fiscalizador.

Caso haja desvios que possam comprometer o atendimento às metas, o Órgão Operador deverá ser notificado para apresentar as justificativas cabíveis e, simultaneamente,

revisar seus planos de metas e ações, programas ou procedimentos, de forma que a evolução da prestação dos serviços não apresente descontinuidades e se ajuste novamente à evolução progressiva estipulada no PMGIRS.

11. Programas, planos e outras ações necessárias.

- *Implementação de Base de Dados de Indicadores e adequação do Sistema de Gestão*

Para centralizar as informações em um banco de dados único, que facilite a gestão e forneça dados para as tomadas de decisão, será criado o Sistema Informatizado de Gerenciamento Municipal de Resíduos Sólidos (SIGMURS).

Esse sistema será gerenciado por uma equipe técnica multidisciplinar própria para síntese das informações, implantação do sistema de gestão, monitoramento, manutenção e alimentação de base de dados, para registro dos parâmetros necessários à determinação dos Indicadores propostos.

A gestão do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos deve ser adequada e sistematizada para possibilitar a cobrança de taxas de limpeza pública e coleta pelo comércio, referente a resíduos sólidos domiciliares – RSD e RLP, e de taxas de atendimento particular, referente a resíduos sólidos da construção civil – RCC e dos resíduos sólidos de serviços de saúde – RSS, de forma a viabilizar a prestação dos serviços com ônus proporcionais às demandas geradas por cada munícipe. A melhoria no sistema de gestão deve também aprimorar a qualidade e a adequação dos serviços, visando desta maneira a responsabilidade compartilhada.

- *Programa de Adequação Operacional*

Visa melhorar a eficiência da prestação dos serviços e reforçar a fiscalização sobre os geradores, mediante a utilização de equipamentos e instrumental adequados com potenciais tecnológicos atualizados e, o monitoramento e a reciclagem profissional dos funcionários envolvidos nas atividades.



- *Programa de Coleta Seletiva*

Implementação de programa de coleta seletiva de resíduos, separando-os inicialmente entre materiais orgânicos, materiais recicláveis e rejeitos. Os materiais recicláveis serão submetidos à triagem específica para posterior comercialização ou reciclagem.

A coleta será feita a partir de Ecopontos definidos junto às comunidades, em locais de fácil acesso e estratégicos, que serão monitorados e geridos em parceria pelas associações de bairros e pela Prefeitura Municipal.

- *Programa de Educação Ambiental*

Visa construir o conhecimento e a interação com o meio de modo que cada cidadão compreenda sua função social, ambiental e econômica dentro da temática dos Resíduos Sólidos. O trabalho será desenvolvido com os munícipes de forma ampla dentro e fora dos espaços escolares, comércios, praças e com todas as idades. O programa parte da lógica do cidadão educador e educando. O trabalho será difundido, através de palestras, oficinas, vivências, no dia a dia a partir da valorização dos cidadãos exemplos, que já desenvolvem trabalhos e ações dentro dessa temática. Será elaborado junto as diversas parcerias envolvida, um material informativo para divulgação e socialização da informação na mídia disponível.

Os temas abordados dentro do programa de educação ambiental visa a importância da minimização da geração de resíduos; do consumo consciente; da responsabilidade compartilhada; do reaproveitamento; da separação dos resíduos recicláveis (coleta seletiva) e compostáveis e do descarte correto. A educação ambiental construída e aplicada de forma transversal atinge todos os seguimentos da sociedade, afim de um exercício prático e contínuo do despertar da consciência ambiental, a partir do envolvimento do cuidado aliado as práticas de sustentabilidade.

- *Plano de metas*

Esse planejamento é uma continuidade às ações previstas para o sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos (tabela 34). O plano de ações a seguir são propostas práticas em curto (até 2 anos), médio (de 2 a 6 anos) e longo prazo (acima de 6 anos) para implementação e funcionamento do PMGIRS.

Tabela 36: Plano de metas para curto, médio e longo prazo

Plano de metas				
Metas gerais		Prazo (anos) ⁴⁴		
		curto	Médio	longo
1	Formação de uma equipe técnica multidisciplinar para implantação, execução, coordenação e monitoramento do PMGIRS	3 meses		
2	Elaboração do Plano de Implementação do PMGIRS	6 meses		
3	Elaboração de Plano de Arrecadação (Taxas) e Incentivos Fiscais	6 meses		
4	Elaboração de Plano Específico de Educação Ambiental , permanente que envolva toda a comunidade, escolas e comércio, de forma integrada e transdisciplinar em parceria com a Secretaria de Educação e a Secretaria de Saúde	1 ano		
5	Criação de uma Agência Reguladora para Gestão dos Resíduos Sólidos ou definição e adequação da estrutura do órgão que terá essas atribuições	1 ano		
6	Estabelecimento de um modelo público-privado de gestão e estudo de viabilidade para seleção de áreas potenciais de manejo e destinação final de resíduos	1 ano		
7	Estudo de Viabilidade para implantação de sistemas de Biodigestão no Município de Ubatuba.	1 ano		
8	Definição e disponibilização das áreas potenciais para implantação de transbordo e demais alternativas tecnológicas para tratamentos de resíduos sólidos	1 ano		

⁴⁴ Prazos definidos a partir da promulgação da Lei Municipal que cria o PMGRIS



(continuação)

Plano de metas					
Metas gerais			Prazo (anos)		
			curto	Médio	longo
9	Priorizar a contratação e compras municipais de produtos recicláveis e reciclados; bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis.		1 ano		
10	Incluir nos editais licitatórios a preferência por produtos recicláveis e reciclados; bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis.		1 ano		
11	Aplicar e divulgar as leis municipais existentes		1 ano		
12	Inserir no carne do IPTU o calendário de coleta e as leis básicas municipais de resíduos e a criação de um informativo específico para os comerciantes		1 ano		
13	Levantamento e licenciamento das áreas de descarte existentes, das áreas potenciais e dos sistemas convencionais e alternativos de tratamento de resíduos sólidos		Constante		
14	Elaboração e operação de um Sistema Informatizado de Gerenciamento Municipal de Resíduos (SIGMUR) que centralize as informações do:	cadastro das fontes geradoras de resíduos: RSD; RCC; RSS	1 ano		
		cadastro das empresas, estabelecimentos e depósitos que atuem com manejo de resíduos	1 ano		
		cadastro de caçambas estacionárias, contêineres ou qualquer outro meio de acondicionamento de resíduos	1 ano		
		cadastro dos veículos automotores utilizados para transporte dos meio de acondicionamento de resíduos	1 ano		
		cadastro de clínicas, empresas, estabelecimentos públicos ou privados, prestadores de serviço que gerem resíduos de saúde ou perigosos (Classe I)	1 ano		
		agenda de coleta e elaboração de logística para retirada de resíduos de grandes volumes	1 ano		
		manifestos de carga	1 ano		
		monitoramento das empresas, estabelecimentos, meios de transporte e meios de acondicionamento de resíduos	1 ano		
		planos de gerenciamento de resíduos dos grandes geradores	1 ano		
15	Monitoramento dos estabelecimentos que vendem produtos tóxicos, ou que gerem resíduos perigosos e pneumáticos e, criar ponto de logística reversa		2 anos		
16	Formar a equipe de limpeza pública, promover adequações de infraestrutura e finalização do uso de bota fora pela PMU		2 anos		
17	Criar um plano específico de gerenciamento para Unidades de Conservação, ilhas e locais de difícil acesso		2 anos		



(continuação)

Plano de metas				
Metas para RCC		prazo (anos)		
		curto	Médio	Longo
1	Notificar todos os estabelecimentos públicos ou privados, que atuem na área de terraplanagem, manejo de entulhos e construção civil para o cadastramento de todas as caçambas estacionárias, contêineres, veículos automotores e demais meios de transporte e acondicionamento de RCC		1 ano	
2	Obrigatoriedade de plano de gerenciamento de resíduos sólidos para as empresas e estabelecimentos, públicos e privados que atuem diretamente em obras na área de construção civil, vinculada à obtenção de alvará e licenças municipais		18 meses	
3	Criação de Taxa Municipal Específica e Incentivos Fiscais		18 meses	
4	Notificação para escritórios de engenharia e arquitetura, que atuem na construção civil, a elaborarem um inventário de resíduos sólidos, vinculada à obtenção de alvará e licenças municipais		18 meses	
5	Vincular a concessão do HABITE-SE à apresentação de:	plano de gerenciamento de resíduos sólidos para construções com mais de 350m ² de área construída	2 ano	
		inventário de resíduos sólidos para construções com menos de 350m ² de área construída	2 anos	
6	Programa municipal para premiação dos empreendedores que comprovem a responsabilidade socioambiental com selo específico.		2 anos	
7	Adequação da Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano (EMDURB) para gestão da coleta, recebimento, triagem, processamento e beneficiamento dos RCC		2 anos	
Metas para RSS		prazo (anos)		
		curto	médio	Longo
1	Estabelecer obrigatoriedade para todas as empresas, estabelecimentos públicos ou privados, clínicas diversas, clínicas veterinárias e odontológicas, laboratórios, funerária, prestadores de serviço diretos ou indiretos na área de saúde, como por exemplo: acupuntura e tatuagem para elaboração do inventário de resíduos perigosos (classe I, Grupos A, B, C e D) vinculada à concessão ou renovação de alvarás e licenças municipais e notificar dos prazos.		18 meses	
2	Criação de Taxa Municipal Específica e Incentivos Fiscais		18 meses	
Metas para RSD		prazo (anos)		
		curto	médio	Longo
1	Implantação do Programa Verão Limpo, direcionando atividades durante período da temporada junto com vendedores ambulantes, distribuidores e demais comerciantes em geral para: Trabalho de Educação Ambiental interagindo população local com turistas.		6 meses	
2	Um plano de ação com a colocação de lixeiras, placas e manutenção dos principais pontos turísticos; Entrega de informativos do horário da coleta e das leis associadas ao descarte irregular dos resíduos.		6 meses	
3	Adequação dos quiosques, estabelecimentos comerciais, ambulantes para implantar uma logística de acondicionamento e destinação do coco verde, através de um programa de incentivo à aquisição para picadores e contêineres		1 ano	
4	Adequação da Empresa Municipal de Desenvolvimento Urbano (EMDURB) para gestão da coleta, recebimento, triagem, processamento e beneficiamento do lixo verde e de resíduos recicláveis		18 meses	



(continuação)

Plano de metas					
Metas para RSD			prazo (anos)		
			curto	Médio	Longo
5	Vincular o alvará de funcionamento de eventos e feiras livres a um termo de responsabilidade socioambiental para apresentação posterior de um relatório ou declaração para controle de geração e destinação de resíduos		1 ano		
6	Implantar um sistema de serviço fixo ou móvel para triturar lixo verde, resíduos de poda, coco, como pré-tratamento para geradores, tais como: condomínios, loteamentos, quiosques e estabelecimentos públicos e privados para facilitar transporte, acondicionamento e destinação final		2 anos		
7	Estabelecer obrigatoriedade para todas as empresas, estabelecimentos públicos ou privados, prestadores de serviço diretos ou indiretos que exerçam atividades diversas no comércio e indústria, condomínios e loteamentos, para elaboração do inventário de resíduos, vinculada à concessão ou renovação de alvarás e licenças municipais e notificar dos prazos.		2 anos		
8	Criar um plano de ações específicos para reestruturação e adequação do Mercado Municipal de Ubatuba, das peixarias, píeres, fazendas aquícolas e demais locais que gerem detritos marinhos.		2 anos		
9	Adequação dos depósitos de sucatas, estabelecimentos e autônomos que exerçam atividades relacionadas à coleta, transporte, manejo e comércio de resíduos recicláveis.	Funcionários que possuem contato direto com os resíduos deverão utilizar Equipamento de Proteção Individual (EPI)	6 meses		
		Tornar-se um agente multiplicador e parceiro de projetos sociais e ambientais	2 anos		
		Cadastrar todos veículo e demais meios de transporte de resíduos	2 anos		
		Apresentar um relatório ou declaração periódica do manifesto de carga para controle de resíduos	2 anos		
10	Implantar uma cooperativa de catadores de resíduos para regulamentar e melhorar as condições de trabalho e vida da classe			6 anos	
11	Estabelecer parcerias públicas e privadas para oferecer subsídios de serviços técnicos de engenharia para regularização, implantação e adequação dos depósitos de sucata, por estes prestarem serviços de interesse público.		2 anos		
12	Implantação de ecopontos, postos de coleta de grandes volumes e logística para transporte até estabelecimentos intermediários ou definitivos.		5 em até 1 ano	20 em até 6 anos	

12. Geradores de resíduos obrigados a apresentar plano de gerenciamento específico e estruturar logística reversa

Recomenda-se a caracterização dos resíduos sólidos periodicamente, para conhecer tendências e a adequação das soluções adotadas, mas, sobretudo, para cobrar do setor produtivo suas novas responsabilidades estabelecidas pela PNRS. A Lei nº 12.305/10, em seu artigo 33, caput, impõe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes o

dever de “estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos”, principalmente de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Portanto, a logística reversa impõe obrigação ao setor empresarial de implantar estruturas para coletar e dar destinação adequada aos resíduos.

Todavia, no § 7º do próprio artigo 33 da Lei nº 12.305/2010, abre-se a possibilidade de o município realizar acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregando-se das responsabilidades dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens mencionadas no caput. Assumindo, por parte do Município, o 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 seja, atividades vinculadas à logística reversa deverá haver a devida remuneração pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, nos termos expressos na parte final do § 7º do próprio artigo 33 da Lei nº 12.305/10: “as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes”.

Com isso, caberá a administração municipal, a possibilidade de promover acordo setorial, ou termo de compromisso firmado entre os setores públicos e privados, para assumir as obrigações de logística reversa e, assim, a remuneração auferida passará a compor a receita do município. Para a prestação de um serviço de limpeza urbana adequado é preciso identificar as características dos resíduos gerados, pois a composição dos resíduos varia em função de diversos fatores e as cidades se transformam ininterruptamente. Dentro de uma mesma comunidade, as características vão se modificando com o decorrer dos anos, tornando necessários levantamentos e monitoramentos periódicos visando à atualização de dados.

Para definição dos estabelecimentos classificadas como Grandes Geradores de resíduos sólidos foram observadas as legislações federais, estaduais e municipais. Foi utilizado o modelo de classificação adotado pelo Município de Caraguatatuba, que no seu Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos estabelece como geradores os estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais,

caracterizados como resíduos da Classe 2, pela NBR 10004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, com volume superior a 200 (duzentos) litros diários ⁴⁵.

Dentro da realidade municipal, a tabela a seguir reúne as principais atividades de grande geração de resíduos existentes na cidade.

Tabela 37: Tabela das principais atividades geradoras encontradas atualmente no município

Categoria	Geradores	Tipo de resíduos gerados com mais frequência
RSD	Supermercados, quitandas	Embalagens, RSD, recicláveis, grandes volumes
	Grandes varejistas	Embalagens, grandes volumes, resíduos eletroeletrônicos, resíduos recicláveis e perigosos
	Restaurantes	RSD, óleo de cozinha e resíduos recicláveis
	Quiosques,	RSD, Coco, óleo de cozinha e resíduos recicláveis
	Mercado de peixe	Derivados da pesca
	Condomínios e loteamentos	Lixo verde, RSD, óleo de cozinha e resíduos recicláveis
	Prefeitura	RSD, recicláveis, eletroeletrônicos, perigosos
RSD	Mecânicos automobilísticos, Postos de combustíveis, Marinas	Resíduos perigosos, logística reversa, Pneumáticos, recicláveis
	Comércio de materiais de construção	Embalagens, grandes volumes, resíduos eletroeletrônicos, resíduos recicláveis e perigosos
	Eventos e feiras livres	RSD
RSS	Clínicas de imagens e laboratórios	Resíduos perigosos
	Drogarias e Farmácias	RSS e resíduos perigosos
	Clínicas médicas e odontológicas	RSS e resíduos perigosos
	Prefeitura	RSS e resíduos perigosos
	Clínicas Veterinárias	RSS e resíduos perigosos
RCC	Caçambistas, Disk Entulhos e Empresas de terraplanagem	Classe II-A e Classe II-B
	Construtoras	Classe I, Classe II-A e Classe II-B
	EMDURB	Classe II-A e Classe II-B
	Prefeitura	Classe I, Classe II-A e Classe II-B

Também encontram-se neste rol de estabelecimentos e empreendimentos aqueles previstos na legislação atual vigente, incorporados na *logística reversa* e os responsáveis pela execução de obras civis que superem 350m² (trezentos e cinquenta) de construção.

Para estes estabelecimentos fica definido que devem:

a) Obrigatoriamente apresentar o plano de gerenciamento de resíduos, analisado e aprovado pelo órgão municipal ambiental, no ato da constituição da empresa e sempre que for renovar o alvará de funcionamento;

b) Disponibilizar, sempre que solicitada, a documentação que comprove a implantação e cumprimento do plano;

⁴⁵ Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos – Caraguatatuba/2014

c) Cumprir fielmente as legislações Municipal, Estadual e Federal, prevalecendo sempre a mais restritiva.

13. Avaliação sistemática da eficácia das ações programadas

Ainda que os indicadores de serviço de coleta regular, de destinação final dos RSD, de saturação do tratamento e disposição final de RSD, utilizados na composição do ISAm – Indicador de Salubridade Ambiental – sejam bastante úteis, não podem ser considerados suficientes perante tamanha diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

A Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SSRH/CSAN)⁴⁶ ofereceu apoio técnico aos municípios para elaboração de planos municipais de saneamento e elaboração de planos regionais de saneamento, criando modelos para esse tipo de avaliação dentre outras ferramentas necessárias para a execução dos trabalhos.

O modelo utilizado para a avaliação sistemática da eficácia das ações é o mesmo adotado pelos município da Bacia Hidrográfica dos Rios Sorocaba e Médio Tietê (UGRHI 10) e pelos PMGIRS de Ilhabela, Paraibuna e Sorocaba.

- *Indicadores de resíduos sólidos*

A proposição dos indicadores de resíduos sólidos procurou levar em conta a diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

Além disso, propõe-se que, ao invés de se usar média aritmética para o cálculo do *Irs - Indicador de Resíduos Sólidos* que seja promovida uma média ponderada dos indicadores, por meio de pesos atribuídos de acordo com a sua importância para a comunidade, à saúde pública e ao meio ambiente.

Para a ponderação, sugere-se que sejam levados em conta os seguintes pesos relativos a cada um dos indicadores que, através de seu somatório, totalizam 10.

<i>Ivm</i> :	Indicador do Serviço de Varrição das Vias	-	p = 1,0;
<i>Icr</i> :	Indicador do Serviço de Coleta Regular	-	p = 1,5;
<i>Ics</i> :	Indicador do Serviço de Coleta Seletiva	-	p = 1,0;
<i>Irr</i> :	Indicador do Reaproveitamento dos RSD	-	p = 1,0;

⁴⁶ Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Site: <http://www.saneamento.sp.gov.br/>. Acesso em: 02/07/2014.

Iqr: Indicador da Destinação Final dos RSD - $p = 2,0$;

Isr: Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD - $p = 1,0$;

Iri: Indicador do Reaproveitamento dos RCC - $p = 0,5$;

Idi: Indicador da Destinação Final dos RSI - $p = 0,5$;

Ids: Indicador do Manejo e Destinação dos RSS - $p = 1,5$;

$$Irs = \frac{(1,0 \cdot Ivm + 1,5 \cdot Icr + 1,0 \cdot Ics + 1,0 \cdot Irr + 2,0 \cdot Iqr + 1,0 \cdot Isr + 0,5 \cdot Iri + 0,5 \cdot Idi + 1,5 \cdot Ids)}{10}$$

Caso, para este município, as informações necessárias para geração de quaisquer indicadores não estejam disponíveis, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do *Irs*.

A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores encontram-se apresentadas a seguir.

- *Ivm* - Indicador do Serviço de Varrição das Vias

Este indicador quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada, onde houver, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ivm = \frac{100 \times (\%Vm \text{ atual} - \%Vm \text{ min})}{(\%Vm \text{ max} - \%Vm \text{ min})}$$

Em que:

Ivm: Indicador do Serviço de Varrição das Vias

%Vm mín: % de km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas

%Vm max: % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas

%Vm atual: % de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas pavimentadas

- *Icr* – Indicador do Serviço de Coleta Regular

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$\%Dcr = \frac{Duc}{Dut} \times 100$$

Em que:

%Dcr = Porcentagem de domicílios atendidos

Duc = Total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo

Dut = Total dos domicílios urbanos

- *Ics* - Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos potencialmente recicláveis, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ics = \frac{100 \times (\%CS \text{ atual} - \%CS \text{ min})}{(\%CS \text{ max} - \%CS \text{ min})}$$

Em que:

Ics: Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

%CS min: % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais

%CS max: % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais

%CS atual: % dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos domicílios municipais

- *Irr* - Indicador do Reaproveitamento dos RSD

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes nos resíduos sólidos domiciliares e deve sua importância à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Irr = \frac{100 \times (\%Rr \text{ atual} - \%Rr \text{ min})}{(\%Rr \text{ max} - \%Rr \text{ min})}$$

Em que:

Irr: Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos

%Rr min: % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município

%Rr max: % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município

%Rr atual: % dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos gerados no município

- *Iqr – Indicador da Destinação Final dos RSD* ⁴⁷

Este indicador, denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares.

O índice IQR é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada unidade de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado. Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas, controladas ou adequadas, conforme o quadro abaixo:

Tabela 38: Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos

IQR	Enquadramento
0,0 a 6,0	Condições Inadequadas (I)
6,1 a 8,0	Condições Controladas (C)
8,1 a 10,0	Condições Adequadas (A)

Importa, no caso, a pontuação do sítio de destinação final utilizado pelo município. Observe-se que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos através da Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que passou a exigir que os rejeitos dos resíduos sólidos urbanos sejam destinados unicamente a aterros sanitários.

- *Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD*

Este indicador demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

$$Isr = \frac{100 \times (n - n_{min})}{(n_{max} - n_{min})}$$

Em que:

n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos)

O n_{min} e o n_{max} são fixados conforme quadro a seguir:

⁴⁷ Índice de Gestão de Resíduos. (SMA/CPLA). Site: <http://www.ambiente.sp.gov.br/cpla/residuos-solidos-2/>. Acesso em: 04/07/2014

Tabela 39: Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD

Faixa da População	n _{min}	Isr	n _{máx}	Isr
Até 20.000 hab.	≤ 0	0	n ≥ 1	100
20.001 a 50.000 hab.			n ≥ 2	
De 50.001 a 200.000 hab			n ≥ 3	
Maior que 200.000 hab			n ≥ 5	

- *Iri – Indicador do Reaproveitamento dos RCC*

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos RCC e, embora também esteja vinculado de certa forma à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, não tem a mesma importância do reaproveitamento dos RSD, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Iri = \frac{100 \times (\%Ri \text{ atual} - \%Ri \text{ min})}{(\%Ri \text{ max} - \%Ri \text{ min})}$$

Sendo que:

Iri: Indicador de Reaproveitamento de RCC

%Ri mín: % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de RCC gerados no município

%Ri máx: % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de RCC gerados no município

%Ri atual: % dos RCC reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos inertes gerados no município

- *Idi - Indicador da Destinação Final dos RCC*

Este indicador possibilita avaliar as condições dos sistemas de disposição dos RCC que, embora ofereça menores riscos do que os relativos à destinação dos RSD, se não forem bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens e acabarem sendo, em muitos casos, responsáveis por inundações localizadas, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Idi = 10 \times IQI$$

Em que:

Idi: Indicador de Disposição Final de RCC

IQI: Índice de qualidade de destinação de RCC, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus RCC e estimado de acordo com os seguintes critérios:

Tabela 40: Índice de Qualidade de Destinação de RCC

Operação da Unidade	Condições	IQI
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	0,00
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	2,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controladas	4,00
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controladas	6,00
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequadas	8,00
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequadas	10,00

Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, seu IQI final será a média dos IQIs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

- *Ids* - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS⁴⁸

Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ids = 10 \times IQS$$

Em que:

Ids: Indicador de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde

IQS: Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde, estimado de acordo com os seguintes critérios:

⁴⁸ Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Site: <http://www.saneamento.sp.gov.br/>. Acesso em: 02/07/2014.

Tabela 41: Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde

Operação da Unidade	Condições	IQS
Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada / sem transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	0,00
Com baixa frequência e com estocagem refrigerada / sem transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	2,00
Com frequência adequada / sem transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	4,00
Com frequência adequada / com transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	6,00
Com frequência adequada / com transporte adequado / com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	8,00
Com frequência adequada / com transporte adequado / com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	10,00

Caso o município troque de procedimento/unidade ao longo do ano, o seu IQS final será a média dos IQSs dos procedimentos/unidades utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu o efetivo manejo em cada um deles.

14. Fontes de financiamento e formalização de consórcios públicos

Os recursos de terceiros destinados aos Resíduos Sólidos, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provem em sua maior parte, dos recursos do FGTS, aportes do BNDES e outras fontes de recursos.

Existem, também, outras fontes externas de recursos de terceiros, representadas pelas agências multilaterais de crédito, tais como: o BIRD (Banco Mundial), BID e JBIC (Banco Japonês), os mais importantes, de acesso mais restrito aos agentes prestadores dos serviços.

Sobre a parcela dos serviços com possibilidades de individualização, coleta doméstica, comercial, hospitalar, industrial e de resíduos da construção civil, pode ser definido preço público/taxa/tarifa específico.

Para a parcela difusa, como, por exemplo, a varrição, poda de árvores, limpeza de jardins e a drenagem, cuja particularização para um determinado munícipe é de difícil identificação, deve predominar o financiamento da prestação dos serviços mediante a cobrança de um tributo específico e/ou geral.

A seguir apresenta-se um quadro resumo das principais fontes de captação de recursos financeiros para as ações necessárias no âmbito da Gestão dos Resíduos Sólidos.



Tabela 42: Fontes de Financiamento

FONTES DE FINANCIAMENTO	
Reembolsáveis	Público Alvo
FINAME Empresarial – Banco do Brasil	Micro, Pequenas e Médias Empresas
Cartão BNDES – Banco do Brasil	Micro, Pequenas e Médias Empresas com faturamento bruto anual de até R\$ 90 milhões, sediadas no País, que exerçam atividade econômica compatíveis com as Políticas Operacionais e de Crédito do BNDES e que estejam em dia com o INSS, FGTS, RAIS e tributos federais.
Proger Urbano Empresarial – Banco do Brasil	Empresas com faturamento bruto anual de até R\$ 5 milhões
Proger Urbano COOPERFAT – Banco do Brasil	Associações e cooperativas urbanas e seus respectivos associados e cooperados, formados por micro e pequenas empresas, com faturamento bruto anual de até R\$ 5 milhões, e pessoas físicas
Leasing – Banco do Brasil	Empresas
PMI – Projetos Multissetoriais Integrados Urbanos – BNDES	Estados, Municípios e Distrito Federal.
Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos – BNDES	Sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.
Não Reembolsáveis	Público Alvo
Fundo Nacional de Meio Ambiente – Ministério do Meio Ambiente	Instituições públicas pertencentes à administração direta e indireta nos níveis federal, estadual e municipal, e instituições privadas brasileiras sem fins lucrativos cadastradas no Cadastro Nacional de Entidades Ambientalistas (CNEA) e que possuam no mínimo três anos de existência legal e atribuições estatutárias para atuarem em área do meio ambiente (organização ambientalista, fundação e organização de base).
Fundo Clima – Ministério do Meio Ambiente	O Ministério do Meio Ambiente elaborará, anualmente, plano de anual de aplicação dos recursos do Fundo, que inclui indicação de áreas, temas e regiões prioritárias para aplicação e modalidades de seleção, formas de aplicação e volume de recursos.
Programa Resíduos Sólidos Urbanos - Ministério das Cidades/Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental	Estados, Distrito Federal, municípios e consórcios públicos para a implementação de projetos de tratamento e disposição final de resíduos em Municípios de Regiões Metropolitanas, de Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico, Municípios com mais de 50 mil Habitantes ou Integrantes de Consórcios Públicos com mais de 150 mil Habitantes. Excepcionalmente, enquanto o consórcio não está constituído, o Estado deverá ser o tomador.
Fundo de Defesa dos Direitos Difusos (FDD) - Ministério da Justiça	Instituições governamentais da administração direta ou indireta, nas diferentes esferas do governo (federal, estadual e municipal) e organizações não governamentais brasileiras, sem fins lucrativos e que tenham em seus estatutos objetivos relacionados à atuação no campo do meio ambiente, do consumidor, de bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico ou paisagístico e por infração a ordem econômica
Fundo Social - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)	Pessoas jurídicas de direito público interno e pessoas jurídicas de direito privado, com ou sem fins lucrativos, exclusivamente em programas específicos, atividades produtivas com objetivo de geração de emprego e renda e desenvolvimento institucional orientado, direta ou indiretamente, para instituições de microcrédito produtivo (modalidade Apoio Continuado).
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos. FECOP – Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição	Órgãos ou entidades da administração direta ou indireta; consórcios intermunicipais; Concessionários de serviços públicos e empresas privadas.

15. Tarifas, Taxas, Preços Públicos, Transferências e Subsídios

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos são as fontes primárias para o financiamento das ações de Gestão dos Resíduos Sólidos. As tarifas, taxas e preços públicos devem, além de recuperar os custos operacionais, gerar um excedente para alavancar investimentos, quer sejam diretos (recursos próprios) e/ou com financiamentos, para compor a contrapartida de empréstimos e o posterior pagamento do serviço da dívida.

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos tem sempre uma restrição básica na capacidade de pagamento da população e, além disso, por se tratar de um serviço essencial a ser estendido a todos os munícipes, deve-se contemplar algum nível de subsídio, os quais assumem três modalidades.

Subsídios à oferta, no qual o poder público transfere recursos do orçamento fiscal para financiar melhoria da tecnologia e infraestrutura do serviço de gestão dos resíduos sólidos. Subsídios à demanda, através do qual o poder público transfere diretamente ao usuário parte ou toda a cobrança pelos serviços dirigidos a ele, de acordo com critérios de necessidade estabelecidos a priori. Este é pouco difundido no sistema brasileiro.

Estas duas modalidades de subsídios provem do orçamento fiscal das unidades federadas e, portanto o financiamento do sistema depende de toda a sociedade que paga impostos.

A outra modalidade são os subsídios cruzados onde os custos dos serviços são rateados entre os usuários do sistema de gestão do resíduos sólidos, em proporções diferentes, mediante critérios que reproduzam a diferenciação de renda da comunidade beneficiada. Esta modalidade é bastante utilizada no sistema tarifário dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, por exemplo, mediante a classificação dos usuários em categorias e faixas de consumo. Isto pode ser replicado aos munícipes, comércios e grandes geradores.

16. Situações de urgência, emergência, avaliação de riscos e impactos

16.1. *Serviços de Limpeza Pública*

- ***Varrição Manual***

O principal impacto decorrente da paralisação dos serviços de varrição manual, além da deterioração do estado de limpeza dos passeios, vias e logradouros públicos, é a intensificação dos detritos descartados nos pisos que, em decorrência de chuvas, tendem a ser

levados pelo escoamento das águas pluviais para os dispositivos de drenagem superficial. Essa é, quase sempre, a razão do entupimento das bocas de lobo e galerias e, por consequência, a principal responsável pelas inundações das áreas urbanas.

- *Manutenção de Vias e Logradouros*

Ao contrário da varrição manual, uma eventual interrupção da manutenção de vias e logradouros, que engloba as atividades de capina, roçada e pinturas de meio-fios não chega a ser tão preocupante. Isto se deve principalmente pelo fato destas atividades ocorrerem em pontos isolados e se acentuarem de forma sazonal, onde a proliferação dos matos e a sedimentação de areias e poeiras nos baixios estão estritamente relacionadas à época da maior ocorrência de chuvas.

Embora também possam provocar incômodos à população e entupimento dos dispositivos de drenagem, os procedimentos de manutenção de vias e logradouros não são necessariamente contínuos, permitindo que seu Plano de Contingência se limite a uma defasagem na programação sem maiores prejuízos.

- *Manutenção de Áreas Verdes*

Da mesma forma que a manutenção de vias e logradouros, uma paralisação temporária no serviço de manutenção de áreas verdes não chega a trazer maiores consequências para a comunidade. Além disso, este serviço também costuma ser executado de forma sazonal, pois leva em conta os períodos recomendáveis para a poda de árvores, permitindo que sua programação também sofra defasagens sem maiores prejuízos.

- *Limpeza Pós Feiras Livres*

O impacto decorrente da paralisação dos serviços de limpeza pós feiras livres é idêntico ao da interrupção da varrição manual, ou seja, além da deterioração do estado de limpeza das vias, também há a intensificação dos detritos descartados nos pisos que, em decorrência de chuvas, são levados pelo escoamento das águas pluviais para os dispositivos de drenagem superficial e podem provocar o entupimento das bocas de lobo e galerias.

Além disso, o acúmulo de resíduos de feiras-livres pode aumentar/concentrar a fauna sinantrópica nociva, isto é, aumentar a população de animais que interagem de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública (ex.: ratos, pombas, etc.)

- *Limpeza de Bocas de Lobo e Galerias*

O impacto decorrente desta paralisação, embora não incida sobre a deterioração do estado de limpeza dos passeios, vias e logradouros públicos, pois acaba não sendo visível para os cidadãos, também é o assoreamento e entupimento dos dispositivos de drenagem superficial.

Assim, da mesma forma como já mencionado para a varrição manual, a dificuldade ou até impossibilidade de escoamento das águas pluviais pelas bocas de lobo e galerias acaba se tornando uma das principais responsáveis pelas inundações das áreas urbanas.

Neste caso, depois da região ser inundada, pouco se pode fazer a não ser aguardar as águas escoarem para se processar a limpeza dos dispositivos, o que torna ainda mais importante a prevenção, ou seja, a manutenção da limpeza dos mesmos.

Em suma, foram identificados no quadro a seguir os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas para os serviços de limpeza pública:

Tabela 43: Planos de Contingências – Serviços de Limpeza Pública

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Paralisação dos serviços de varrição manual	○ Greves de pequena duração; ○ Paralisações por tempo indeterminado.	○ Negociação com os trabalhadores; ○ Mutirão com funcionários municipais que possam efetuar o serviço; ○ Contratação emergencial de empresas terceirizadas;
Paralisação dos serviços de limpeza pós-feiras livres		
Paralisação dos serviços de manutenção de vias e logradouros		○ Alteração na programação dos serviços;
Paralisação dos serviços de limpeza dos dispositivos de drenagem (bocas de lobo e galerias)		○ Limpeza dos dispositivos ○ Manutenção da limpeza, independente da região ter inundado ou não.
Paralisação dos serviços de manutenção de áreas verdes	○ Quedas de árvores; ○ Greves de pequena duração; ○ Paralisações por tempo indeterminado.	○ Acionamento de equipes de plantão para remoção e liberação da via (caso haja acidente de trânsito); ○ Acionar os órgãos e entidades responsáveis pelo tráfego; ○ Em casos com vítimas, acionar o Corpo de Bombeiros ○ E, em último caso, acionar a Defesa Civil local ou regional.

16.2. *Serviços relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares*

- *Coleta Domiciliar dos Resíduos Sólidos Domiciliares*

O principal impacto decorrente da paralisação da coleta de resíduos sólidos domiciliares, além da exposição dos sacos de lixo por um tempo não recomendável, que acaba gerando chorume e maus odores, além de atrair catadores e animais que destroem as embalagens em busca de materiais e restos de comida, é a possibilidade de serem levados pelas águas pluviais para os dispositivos de drenagem superficial, drenagens e/ou corpos d'água adjacentes.

Colabora, desta maneira, com o entupimento das bocas de lobo e galerias e o assoreamento dos recursos hídricos, juntamente com a paralisação da varrição manual, também pode ser considerada uma das principais responsáveis pelas inundações das áreas urbanas.

- *Pré-Beneficiamento e/ou Tratamento dos RSD*

A paralisação do serviço de triagem e pré-beneficiamento de materiais recicláveis costuma estar associada à desvalorização do preço de venda desses materiais no mercado consumidor, sempre que há uma previsão de queda da produção industrial.

Para evitar que isto aconteça, é importante que a cessão das instalações e equipamentos para uso das cooperativas de catadores tenha em contrapartida a assunção do compromisso por parte deles de receber e processar os materiais independentemente desse preço de mercado. Por, normalmente, serem operadas sob forma de cooperativa, raramente ocorrem greves ou paralisações, pois, além de não receberem salários fixos da municipalidade ou de empresas privadas, os catadores têm consciência de que são donos do seu próprio negócio e a remuneração está relacionada à sua produtividade.

- *Disposição Final de Rejeitos dos RSD*

A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves até ocorrências que requerem maiores cuidados, ou até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação ou ampliação do aterro.

Embora esta unidade tenha sido até o momento a mais importante para a gestão dos resíduos sólidos domiciliares, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, a tendência é que venha ocupar uma

posição de menor relevância. Com essas novas exigências, tais rejeitos não somente deixarão de ser ambientalmente tão agressivos devido à redução da matéria orgânica, como também terão suas quantidades progressivamente diminuídas na medida em que os mercados consumidores de materiais recicláveis e de composto orgânico forem se consolidando.

Mesmo com todos estes atenuantes, não poder contar com o aterro sanitário bem operado e com seus efluentes líquidos e gasosos, por menores que sejam, bem controlados, é um problema preocupante que, sem dúvida nenhuma, exige um Plano de Contingência bem consistente.

Assim, foram identificados no quadro a seguir os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem realizadas para os serviços relacionados a resíduos sólidos domiciliares:

Tabela 44: Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos Sólidos Domiciliares

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Paralisação dos serviços de coleta domiciliar	○ Greves de pequena duração; ○ Paralisações por tempo indeterminado.	○ Negociação com os trabalhadores; ○ Contratação emergencial de empresas terceirizadas.
Paralisação do serviço de pré-beneficiamento e/ou tratamento dos resíduos sólidos domiciliares	○ Desvalorização do preço de venda dos materiais recicláveis no mercado	○ Mobilização de equipes municipais de outros setores ○ Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergencial
Paralisação dos serviços de operação do aterro sanitário	○ Greves de pequena duração; ○ Paralisações por tempo indeterminado; ○ Ocorrências que requerem maiores cuidados; ○ Demora na obtenção das licenças para elevação e/ou ampliação do aterro.	○ Contratação emergencial de empresas terceirizadas; ○ Enviar os resíduos para outra unidade similar existente na região; ○ Caso ocorra, estancar o vazamento de chorume e transferi-lo para uma ETE; ○ Acionar a CETESB e Corpo de Bombeiros, caso haja explosão ou incêndio; ○ Avisar a CETESB caso haja ruptura de taludes e bermas; ○ Seguir orientação do Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas da CETESB, se houver contaminação da área.

16.3. *Serviços relacionados a Resíduos da Construção Civil*

- *Coleta, Transporte, Pré-Beneficiamento e Disposição Final dos RCC*

Cabe à municipalidade apenas o gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil descartados irregularmente nas vias e logradouros públicos. Porém, para evitar essa prática, é comum a municipalidade colocar dispositivos à disposição da comunidade, em locais adequados, para o recebimento desse tipo de resíduos, comumente chamados de “ecopontos”.

Compreendem os serviços de coleta de resíduos da construção civil a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos entulhos entregues pelos munícipes nos “ecopontos”. Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como a operação dos “ecopontos”.

No que se refere aos serviços de triagem e pré-beneficiamento de entulhos reaproveitáveis e de operação de aterro de RCC, as interrupções costumam estar associadas a pequenas greves dos funcionários públicos envolvidos nestes serviços.

No caso do aterro para construção civil, a paralisação do serviço também pode ocorrer devido à demora na obtenção das licenças necessárias para a sobre elevação e/ou a ampliação do aterro já que, pelas características desse tipo de resíduos, não existem ocorrências com efluentes líquidos e gasosos.

Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas na medida em que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando.

Apesar desses atenuantes, justifica-se a necessidade de se dispor este tipo de materiais de forma organizada num aterro de RCC, para evitar que eles sejam carreados pelas águas de chuva e acabem se sedimentando nos baixios, assoreando as drenagens e corpos d’água.

Do ponto de vista técnico, a única ocorrência que pode exigir uma maior atenção do Plano de Contingência é uma eventual ruptura dos taludes e bermas, resultante da deficiência de projeto e/ou de execução da configuração do aterro, mesmo tendo a massa uma consistência altamente homogênea ou no recobrimento com gramíneas.

O quadro abaixo mostra os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem realizadas para os serviços relacionados a RCC:

Tabela 45: Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos da Construção Civil

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Paralisação dos serviços de coleta, transporte, triagem ou disposição final dos RCC	○ Greves de pequena duração; ○ Paralisações por tempo indeterminado.	○ Deslocar equipes de outros setores para suprir a necessidade; ○ Contratação emergencial de empresas terceirizadas; ○ Envio dos resíduos para disposição final em outra unidade similar existente na região. ○ Caso haja ruptura de taludes, recolocar dispositivos de drenagem superficial e repor a cobertura de gramíneas. ○ Vistorias periódicas para detectar fendas causadas por erosões localizadas.

16.4. Serviços relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde

- **Coleta, Transporte e Tratamento dos RSS**

Com relação aos resíduos de serviços de saúde, constitui dever da municipalidade apenas a gestão da parcela gerada em estabelecimentos públicos, cabendo aos geradores privados o equacionamento do restante dos resíduos.

Porém, devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os EPI's (equipamentos de proteção individual) necessários, dotadas de veículos e materiais especialmente adequados para essas funções.

Logo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com a empresa terceirizada, e o risco de descontinuidade se resume a greves ou paralisações da própria prestadora de serviços ou de seus funcionários.

Por tratar-se de atividades altamente especializadas, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade para cobrir qualquer deficiência de atendimento.

Os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem realizadas para os serviços relacionados a resíduos de serviços de saúde estão no quadro a seguir:

Tabela 46: Planos de Contingências – Serviços Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Descontinuidade da coleta, transporte e tratamento de resíduos de serviços de saúde	○ Greves de pequena duração; ○ Paralisações por tempo indeterminado.	○ Contratação de empresa prestadora destes serviços de forma contínua e se necessário, em situação emergencial; ○ Contratação emergencial de empresa terceirizada especializada, caso haja paralisação dos funcionários.

16.5. Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Nos termos da Lei nº 11.445 de 05 de Janeiro de 2007, em seu Artigo 2º, item IV, deve ser disponibilizado em todas as áreas urbanas os serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado.

Essa mesma Lei estabelece que drenagem e manejo de águas pluviais é o conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

Os sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais são projetados e implantados para permitir o recolhimento e o transporte de uma determinada vazão proveniente de precipitações atmosféricas que se transformam em chuvas e atingem o solo, escoando sobre o mesmo até atingirem as entradas dos sistemas de drenagem ou atingirem diretamente as coleções hídricas.

Assim, para o dimensionamento dos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais, é necessário que se calcule, a partir dos valores das quantidades de chuvas, a vazão que deva ser escoada pelos mesmos. Por outro lado, as quantidades de chuvas são variáveis, sendo mais intensas à medida que se considere um maior Período de Retorno.

Este Período de Retorno já foi, anteriormente, considerado como 5, 10, 20 e 50 anos dependendo do tipo de obra a ser projetado. Desse modo, há muitos sistemas de drenagem urbana que foram projetados e construídos para esses números de anos.

Atualmente, os sistemas de drenagem devem ser dimensionados para um período de 100 anos, pois a experiência acumulada ao longo do tempo mostrou essa necessidade.

Os sistemas de drenagem urbana de Ubatuba, incluindo as estruturas de captação e transporte das águas pluviais e mais os cursos d'água canalizados ou não, que recebem as

descargas das referidas estruturas, podem apresentar deficiência no seu funcionamento nas situações que podem ser resumidas da seguinte maneira:

- a) vazões a serem escoadas que ultrapassem os valores utilizados no dimensionamento das estruturas. Isto pode ocorrer especialmente nos casos de obras mais antigas que foram dimensionadas considerando menores períodos de retorno;
- b) ocorrência de um colapso em alguma parte das estruturas, que impeça o escoamento das águas pluviais;
- c) existência de alguma seção reduzida nas estruturas ou nos cursos d'água (vão inadequado de uma ponte ou um bueiro antigo subdimensionado), que impeça o escoamento das vazões de projeto;
- d) entupimento completo ou redução de alguma seção nas estruturas ou nos cursos d'água provocados por acúmulo de lixo ou de entulho, trazidos e acumulados aí pelo próprio escoamento das águas pluviais ou por lançamentos clandestinos.

As situações acima representam o que se define como contingências, isto é, podem ou não acontecer. Infelizmente, em se tratando de sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais no Brasil, as mesmas podem ser esperadas na maioria dos casos, devendo ser aliviadas com a utilização de Planos de Contingências elaborados com a finalidade de, em algumas situações, eliminar a causa da contingência e em algumas outras, reduzir os seus efeitos.

Estas situações geram como consequência ocorrências que devem ser abrangidas em um Plano de Contingência, envolvendo ações estruturais e não estruturais, conforme apresentado a seguir:

Tabela 47: Planos de Contingências – Sistema de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Alagamento localizado	○ Boca de lobo e ramal assoreado/entupido ○ Sub-dimensionamento da rede existente ○ Deficiência nas declividades da via pública ○ Deficiência no engolimento das bocas de lobo	○ Comunicação à Defesa Civil para verificação dos danos e riscos à população ○ Comunicação à secretaria de serviços municipais para limpeza da área afetada e desobstrução de redes e ramais ○ Estudo e verificação do sistema de drenagem existente para corrigir o problema existente ○ Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações
Inundação ou enchente provocada por transbordamento de córrego	○ Deficiência no dimensionamento da calha do córrego ○ Assoreamento ○ Estrangulamento do córrego por estruturas de travessias existentes ○ Impermeabilização descontrolada da bacia	○ Comunicação a Defesa Civil ○ Comunicação a Secretaria de Desenvolvimento Social ○ Estudo para controle das cheias nas bacias ○ Medidas para proteger pessoas e bens situados nas zonas críticas de inundação ○ Limpeza e desassoreamento dos córregos com utilização de equipamento mecanizado ○ Estudo para controle de ocupação urbana ○ Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e nas captações
Mau cheiro exalado pelas bocas de lobo	○ Interligação clandestina de esgoto nas galerias ○ Lixo orgânico lançados nas bocas de lobo	○ Comunicação à prestadora de serviço para detecção do ponto de lançamento e regularização da ocorrência ○ Limpeza da boca de lobo ○ Sensibilização e participação da comunidade através de iniciativas de educação evitando o lançamento de lixo nas vias públicas e esgoto nas captações

16.6. *Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos*

A *limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos*, considerados juridicamente como elementos integrantes do saneamento básico, representam o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas⁴⁹.

A limpeza urbana, de competência municipal, é outra fonte de inúmeros problemas ambientais e de saúde pública, quando prestada de forma inadequada. Cabe também ao Poder

49 Lei nº 11.445/07, art. 3º, I, c.



Público garantir a coleta, o transporte e o lançamento do lixo em aterros sanitários adequados, devidamente licenciados, que impeçam a percolação do chorume – “líquido de elevada acidez, resultante da decomposição de restos de matéria orgânica, muito comum nas lixeiras (FORNARI NETO, E., 2001)” – em lençóis freáticos e a ocorrência de outros danos ao ambiente e à saúde das populações.

Na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, atividades praticadas por associações ou cooperativas, é dispensado o processo de licitação⁵⁰, como forma de estimular essa prática ambiental.

O serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto, assim, pelas seguintes atividades:

- coleta, transbordo e transporte do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.⁵¹

Assim como para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a Lei nº 11.445/07 determina que a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos urbanos terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades⁵².

A Lei nº 12.305/2010⁵³, ao instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispõe expressamente sobre a necessidade de articulação dessa norma com a Lei nº 11.445/07, entre outras leis⁵⁴. Cabe ressaltar que a nova norma trata de questões que impactam os sistemas vigentes nos serviços de limpeza urbana, na medida em que estabelece, em seus objetivos, “a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos”, que por sua vez significa a “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de

⁵⁰ Lei nº 8.666/93, art. 24, XXVII.

⁵¹ Lei nº 11.445/07, art. 7º.

⁵² Lei nº 11.445/07, art. 29, II.

⁵³ A Lei nº 12.305/10 entrou em vigor na data de sua publicação, mas a vigência do disposto nos artigos 16 e 18 ocorrerá em dois anos da referida publicação.

⁵⁴ Lei nº 12.305/10, art. 5º.



modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”⁵⁵.

17. Considerações Finais

Com base nas novas diretrizes e normas legais a gestão dos resíduos sólidos, o município de Ubatuba deverá utilizar modelos tecnológicos preconizados pelo Ministério do Meio ambiente, modelos estes que privilegiam a redução da disposição final de resíduos e a adoção de ações e instalações adequadas ao manejo sustentável dos resíduos como:

- a) A não geração;
- b) Redução;
- c) Reutilização;
- d) Reciclagem;
- e) Tratamento e
- f) Destinação final adequada.

Para recuperação de resíduos e minimização dos rejeitos na destinação final adequada será necessário investir:

- a) Em ações de preservação e monitoramento ambiental das áreas instaladas para tratamento de resíduos sólidos e recuperação das áreas degradadas;
- b) Na separação dos resíduos domiciliares diretamente na fonte de geração – resíduos de matéria orgânica dos demais resíduos;
- c) Na compostagem dos resíduos orgânicos dos grandes geradores, dos resíduos verdes e progressivamente dos resíduos domiciliares orgânicos e incentivo à compostagem doméstica;
- d) Na coleta seletiva dos recicláveis, realizada porta a porta, prioritariamente pelos catadores utilizando veículos de pequena capacidade;
- e) Na segregação dos Resíduos Volumosos;
- f) Na segregação dos Resíduos da Construção Civil e Demolição;
- g) Na reutilização ou reciclagem dos resíduos de construção civil de classe A e classe B;
- h) Na segregação na fonte dos RSS conforme legislação;
- i) No incentivo à logística reversa;

⁵⁵ Lei nº 12.305/10, art. 3º, VIII.

j) Na sistematização dos dados (SIGMUR).

Quanto ao manejo diferenciado e integrado dos resíduos sólidos urbanos (RSD, RLP, RCC e RSS), este deve ser regulado em instalações normatizadas com a instalação de:

- a) Ecopontos como posto para acúmulo temporário de resíduos da coleta seletiva, resíduos volumosos e resíduos com logística reversa (NBR 15.112);
- b) Galpão de triagem de recicláveis e usinas de reciclagem, com normas operacionais definidas em regulamento;
- c) Adequação da infraestrutura, monitoramento e sistematização dos dados da EMDURB para comportar um pátio de compostagem e processamento do lixo verde;
- d) Licenciamento de áreas para execução dos projetos de biodigestão e das demais alternativas de tratamento de resíduos;

Atendendo a essas diretrizes do MMA se atende aos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos relativos à(ao):

- a) Prevenção e precaução;
- b) Visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- c) Ecoeficiência mediante a compatibilização entre o fornecimento a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais;
- d) Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- e) Reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania.

E ainda se contribui para atingir os objetivos estabelecidos na PNRS, como:

- a) A proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- b) A não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- c) A adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- d) O incentivo à indústria da reciclagem;
- e) O estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- f) O GIRS – Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos;



g) A capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos.

Com essas ações o município de Ubatuba atenderá ao novo panorama legal para a gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos.

18. Referências Bibliográficas e Bibliografia

- ABESSA, D.M.S.; RACHID, B.R.F.; et al. **Efeitos ambientais da disposição oceânica de esgotos por meio de emissários submarinos: uma revisão**. Review Paper. Mundo da Saúde, São Paulo. 36(4):643-661. 2012.
- AB'SABER, A. N.. **Contribuição à geomorfologia do litoral paulista**. Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro. 1955.
- AB'SABER, A. N. Litoral do Brasil. Metalivros. São Paulo. 2001.
- Fundação Florestal. APA Marinha LN e ARIE de São Sebastião (APAMLN / ARIE-SS). **Relatório de poluição marinha no Litoral Norte de São Paulo**. 2010.
- BURONE, L.; PIRES-VANIN, A. M. S. **Foraminiferal assemblages in Ubatuba Bay, South-Eastern Brazilian coast**. *Scientia Marina* 70 (2) June 2006, 203-217, Barcelona (Espanha). 2006.
- CARDOSO, R.S.; FUKUSHIRO, I.A.; ZILLO, A.L.; NII, Y.T.; et. al. **Poluição Urbana Difusa**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2003.
- CASTRO FILHO, B. M.; CAMPOS, E.J.D.; MASCARENHAS JR., A.S.; IKEDA, Y.; LORENZZETTI, J.A.; GARCIA, C.A.E.; MÖLLER JR., O.O. **Diagnóstico ambiental oceânico e costeiro das regiões Sul e Sudeste do Brasil**. São Paulo: FUNDESPA, v.3, p. 04-214, 1994.
- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Mar e Ambiente Costeiros. Editora Corporate Financial Center. Brasília. DF. 2007.
- DIEGUES, A.C. **Desenvolvimento sustentado, gerenciamento geo ambiental e de recursos naturais**. Cadernos FUNDAP. Ano 9, (16) : 33-45 jun., 1989.
- FELLENGERB, G. Introdução aos problemas da poluição ambiental. Editora da Universidade de São Paulo. São Paulo. 1980.



-
- FORNARI NETO, Ernani. Dicionário prático de ecologia. São Paulo: Aquariana, 2001, p. 54.
 - Guia didático sobre o lixo no mar/ Agência de Proteção Ambiental Norte Americana. Coordenadoria de Educação Ambiental da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. São Paulo. 1997.
 - **Relatório Final do GT- Embarcação.** Área de Proteção Ambiental marinha do Litoral Norte (GT-Embarcação) e Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte (CT-Saneamento). 2012.
 - IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2007.** Disponível em <www.ibge.gov.br>.
 - MUEHE, D. (org.). **Erosão e Progradação no litoral brasileiro.** Brasília: MMA. 2006.
 - SÃO PAULO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente - CPLEA, Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. Zoneamento Ecológico-Econômico- Litoral Norte do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo. 2005.
 - YAKAWA, O. T.; AKAMA, A.; MAUTARI, K. C.; NOLASCO, J. C. Peixes de Riacho da Mata Atlântica nas Unidades de Conservação do Vale do Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo. Editora Neotrópica. São Paulo. 2006
 - CEPAGRI - Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. Acesso: <http://www.cpa.unicamp.br>
 - CBH-LN. *Relatório de situação dos recursos hídricos do litoral norte.* Ubatuba: Comitê de Bacias Hidrográficas do Litoral Norte, 2013. Acesso: <http://www.cbhln.com.br/>
 - CETESB. *Índice da Qualidade das Águas.* Acesso: www.cetesb.sp.gov.br.
 - IPCC - Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas em português. Acesso: <http://www.ipcc.ch>