

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS



Prefeito – Carlos Roberto Miranda - Casé

Secretario Municipal de Obras e Transportes– Ronaldo Freire Carpinelli

EQUIPE TÉCNICA

Empresa: ECO X CONSULTORIA AMBIENTAL E EMPRESARIAL LTDA-ME

Endereço: Rua Cel. Gomes Machado, 192, 201, Centro, Niterói, RJ, CEP 24.020.109.

CNPJ: 17.414.204/0001-71

Numeros das ARTs.: 12620

Responsável Técnico

Nome: Arthur Billé de Jesus

CRQ: 03252667 - CRQ 3ª. Região

Qualificação profissional: Tecnólogo em Gestão Ambiental/ Pós Graduado em Gestão de Resíduos Sólidos

Endereço: Av. Alm. Tamandaré 156- Piratininga - Niterói/RJ

Número da(s) ART(s): 00001/14 e 00002/14 - CRQ 3ª. Região

Consultor da Caracterização dos Resíduos Sólidos

Nome: Cícero Antonio Antunes Catapreta

CREA: 61.925/D

Qualificação profissional: Engenheiro Civil e Sanitarista Ambiental, Mestre e Doutor em Saneamento e Recursos Hídricos.

Endereço: Rua João Caetano nº 250 - Apto. 204 - Bairro Nova Suíça - Belo Horizonte/MG.

Apoio Técnico

Nome: Olívia Gomes da Silva

CRQ: 03252743- CRQ 3ª. Região

Qualificação profissional: Tecnólogo em Gestão Ambiental/ Pós Graduado em Gestão de Resíduos Sólidos

Endereço: Rua Luiz Leopoldo Fernandes Pinheiro, 529/505 - Centro - Niterói

APRESENTAÇÃO

Apresenta-se neste documento o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos – PGIRSU para o município de Paraty, Estado do Rio de Janeiro, o qual foi elaborado por empresa e profissionais capacitados. A partir de um Diagnóstico elaborado por meio de informações fornecidas pela prefeitura e por consulta a *sites* eletrônicos, são apresentadas proposições visando a melhoria dos serviços de limpeza urbana executados, que pode contribuir para melhoria da qualidade de vida e saúde pública dos moradores de Paraty. Destaca-se apenas que as proposições apresentadas neste PGRS não esgotam as alternativas para a melhoria dos serviços prestados, mas vislumbram uma mudança da forma de execução dos serviços e de hábitos da população local.

Cumprir destacar que este PGIRSU foi elaborado em consonância com a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências e com o Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa.

Por fim, destaca-se que o gerenciamento de resíduos sólidos, neste PGIRSU é entendido como o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	11
2.1.	Panorama dos resíduos sólidos urbanos no Brasil.....	11
2.2.	Panorama dos resíduos sólidos no estado do Rio de Janeiro.....	13
2.3.	Gerenciamento de resíduos sólidos.....	13
3	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PARATY	15
3.1.	Panorama histórico e cultural do município de Paraty.....	15
3.2.	A cidade e o contexto atual	16
3.3.	Aspectos demográficos	17
4	DIAGNÓSTICO GERAL SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS	19
4.1.	Infraestrutura institucional	19
4.2.	Serviços terceirizados	20
4.2.1.	Resíduos de serviços de saúde	20
4.2.2.	Resíduo insular.....	20
4.2.3.	Resíduo domiciliar e varrição	21
4.2.4.	Poda de árvores	21
4.3.	Acondicionamento dos resíduos sólidos.....	21
4.4.	Resíduos de serviços da saúde (RSS)	22
4.4.1.	Classificação dos resíduos de serviço de saúde	22
4.4.2.	Separação dos RSS	25
4.4.3.	Segregação	25
4.4.4.	Acondicionamento	26
4.4.5.	Transporte	28
4.5.	Resíduo domiciliar	34
4.5.1.	Equipamentos utilizados.....	35
4.5.2.	Rota de coletas dos compactadores	36
4.6.	Varrição	40
4.6.1.	Conceituação dos serviços.....	40
4.7.	Resíduo insular.....	43
4.7.1.	Caracterização geral	43
4.7.2.	Coleta insular domiciliar	46
4.7.3.	Rota, embarcações utilizadas e mão de obra	47
4.8.	Outros serviços/resíduos.....	48
4.8.1.	Capina, Roçada e Poda	48
4.8.2.	Resíduos especiais	49
4.8.3.	Resíduos da construção civil.....	49
4.8.4.	Coleta seletiva - perspectivas Atuais e Futuras	50
4.8.5.	Educação Ambiental.....	52

4.9.	Destinação final	53
4.9.1.	Lixão de boa vista: características gerais e impactos socioambientais	53
4.9.2.	CTR Costa Verde	57
4.10.	Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty	58
4.10.1.	Conceitos gerais	58
4.10.2.	Locais de amostragem	59
4.10.3.	Metodologia	59
4.10.4.	Operacionalização	61
4.10.5.	Planilhas da Caracterização	74
4.11.	Conclusão	83
5	PROGNÓSTICO	84
6	PROPOSIÇÕES	86
6.1.	Introdução	86
6.2.	Projeção de população	86
6.3.	Estimativa da quantidade de resíduos a serem tratados	88
6.4.	Caracterização dos resíduos sólidos domiciliares	88
6.4.1.	Conceitos gerais	88
6.4.2.	Proposta metodológica	90
6.5.	Acondicionamento dos resíduos sólidos	92
6.6.	Gerenciamento de resíduos de construção e demolição	93
6.7.	Gerenciamento de resíduos especiais	96
6.7.1.	Fomentar a política reversa dando condições de sua implementação	96
6.7.2.	Gerenciamento de resíduos especiais	97
6.8.	Remediação do lixão desativado	106
6.9.	Consórcio intermunicipal	107
6.10.	Gerenciamento dos RSS	108
6.10.1.	Planos de gerenciamento	108
6.10.2.	Armazenamento	109
6.11.	Instalação de coletores de recicláveis em área de grande circulação	109
6.12.	Coleta seletiva	111
6.12.1	Introdução	111
6.12.2	Proposta de programa de coleta seletiva	112
a)	Construção de centro de triagem	114
b)	Criação de eco pontos nos distritos do município	115
6.13.	Educação Ambiental	120
6.14.	Resíduos dos serviços públicos de saneamento	121
6.15.	Implantação de compostagem	121
6.15.1.	Introdução	121
6.15.2.	Conceitos	122
6.15.3.	Fases da compostagem	123



6.15.4.	Vantagens.....	125
6.15.5.	Principais Fatores que Influenciam na Compostagem.....	125
6.15.6.	Memorial descritivo e dimensionamento do pátio de compostagem	128
6.15.7.	Dimensionamento do pátio de compostagem	128
7	CONCLUSÃO	133
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	134

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Distribuição da população – Regiões Administrativas – 2010.....	18
Figura 2 - Pirâmide etária – Município de Paraty - 2010.....	18
Figura 3 - Recipientes de lixo hospitalar nos fundos da lavanderia sem proteção.....	33
Figura 4 - Recipiente de resíduo hospitalar nos fundos do Hospital sem proteção.....	33
Figura 5 - Recipientes de Resíduo hospitalar com resíduo comum.	33
Figura 6 - Coleta noturna no centro histórico.....	34
Figura 7 - Coleta diurna.....	37
Figura 8 - Contenedores estacionário.....	37
Figura 9 - Varrição no centro histórico	38
Figura 10 - Coleta com compactador e carro de apoio.....	39
Figura 11 - Coleta e transporte dos resíduos no centro novo.....	39
Figura 12 - Área de transbordo em cais de madeira.....	43
Figura 13 - Rrecolhimento dos resíduos espalhados pelo cais.	43
Figura 14 - Coleta sendo feita manualmente e transportada para o bote	45
Figura 15 - Coleta sendo feita com bote na costeira.	45
Figura 16 - Balsa de transporte do lixo insular.....	45
Figura 17 - Lixo acondicionado no cás de ilha.....	46
Figura 18 - Pátio da empresa Santa Clara.....	50
Figura 19 - Ex-catadores preparando reciclagem no galpão.....	50
Figura 20 - Ocupação irregular usada como ponto de coleta	51
Figura 21 - Vista interna da ocupação irregular	52
Figura 22 - Imagem de satélite do lixão e seu entorno	53
Figura 23 - Resíduos depositados no vazadouro e presença de catadores.....	54
Figura 24 - Moradias improvisadas na área do lixão em dezembro de 2012.....	54
Figura 25 - Resíduos expostos pela erosão dos taludes	56
Figura 26 - CTR Costa Verde.....	57
Figura 27 - Retro escavadeira.....	62
Figura 28 - Estrutura montada para início da caracterização	62
Figura 29 - Descarregamento do lixo no pátio da caracterização.....	63
Figura 30 - Equipe de trabalho.....	63
Figura 31 – Início do primeiro quarteamento	63
Figura 32 - Primeiro quarteamento em outro angulo	64
Figura 33 - Primeiro quarteamento	64
Figura 34 - separação do primeiro quarteamento	64
Figura 35 - Separação do segundo quarteamento	65
Figura 36 - Mistura do resultado do segundo quarteamento	65
Figura 37 - Visão lateral do terço quarteamento	65
Figura 38 - Retirada de um dos montes frontais do quarteamento.....	66

Figura 39 - Retirada do segundo monte frontal	66
Figura 40 - Finalização do terceiro quarteamento	66
Figura 41 - Finalização do quarteamento.....	67
Figura 42 - Junção dos montes restantes terceiro quarteamento.....	67
Figura 43 - Início do quarto quarteamento.....	67
Figura 44 - Separação do quarto quarteamento	68
Figura 45 - Retirada de um dos montes do quarteamento	68
Figura 46 - Finalização do último quarteamento	68
Figura 47 - Fiscal da Prefeitura acompanhando a caracterização.....	69
Figura 48 - Retirada do ultimo monte para pesagem.....	69
Figura 49 - Quarteamento	70
Figura 50 - Após a pesagem o resíduos eram dispostos na lona.....	70
Figura 51 - Início da separação manualmente por funcionários	70
Figura 52 - Início da separação dos todos os itens	71
Figura 53 – Pesagem das amostras	71
Figura 54 – Pesagem das amostras	71
Figura 55 - Disposição dos galões da lona e da bancada	72
Figura 56 - Separação dos resíduos na lona com contenedores de 20l	72
Figura 57 - Finalização da separação antes da bancada	72
Figura 58 - Pesagem do material orgânico	73
Figura 59 - Separação dos resíduos menores na bancada.....	73
Figura 60 – Características dos resíduos sólidos urbanos de Paraty/RJ	82
Figura 61 – Metodologia para caracterização de resíduos sólidos urbanos.....	91
Figura 62 - Modelo de caçamba estacionária	96
Figura 63 - Proposta de galpão simplificado para armazenamento temporário de pneus inservíveis	102
Figura 64 - Abrigo em Funcionamento no Hospital São Paulo	109
Figura 65 - Modelos de contenedores públicos	110
Figura 66 - Modelo de galpão para triagem de materiais recicláveis	115
Figura 67 - Modelo de contenedor sugerido para Brasilândia de Minas	118
Figura 68 - Formato de uma leira na fase de compostagem.	125
Figura 70 - Ilustração da distância da cidade ao terreno	132
Figura 71 - Imagem de satélite da localização da área apontada para instalação da usina	132

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População de Paraty.....	18
Tabela 2 - Caminhões compactadores empregados por rota de coleta.....	36
Tabela 3 - Descrição das rotas de coleta.....	36
Tabela 4 - Rotas de Coleta Insular.....	47
Tabela 5 - Embarcações utilizadas na Coleta Insular por rota.....	47
Tabela 6 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ – Planilha 1.....	74
Tabela 7 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ – Planilha 2.....	75
Tabela 8 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ – Planilha 3.....	76
Tabela 9 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ – Planilha 4.....	77
Tabela 10 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ – Planilha 5.....	78
Tabela 11 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ – Planilha 6.....	79
Tabela 12 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ – Planilha 7.....	80
Tabela 13 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ - Valores médios observados.....	81
Tabela 14 – Características dos resíduos sólidos urbanos de Paraty/RJ.....	82
Tabela 15 - Projeção da população urbana e rural, segundo dados do IBGE (habitantes).....	87
Tabela 16 - Projeção da população urbana e rural.....	88

1 INTRODUÇÃO

O presente documento é o resultado das pesquisas realizadas na vigência do contrato 080/2014 celebrado entre a Prefeitura de Paraty e a Empresa Eco X Ambiental, através da Secretaria de Obras e Transporte na elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

O PMGIRS é uma ferramenta criada com o objetivo de promover a sustentabilidade das operações de gestão de resíduos sólidos, bem como preservar o meio ambiente e a qualidade de vida da população, contribuindo com soluções para os aspectos sociais, econômicos e ambientais envolvidos na questão.

Baseado nas informações dos órgãos municipais envolvidos diretamente na questão emblemática dos resíduos do município, assim como diagnósticos da situação atual, procura-se apontar neste estudo uma perspectiva de ações futuras e corretivas para solução de problemas existentes no sistema atual de coleta, armazenamento e destinação final dos resíduos gerados, através de classificação, caracterização, trabalho de campo e uma solução de problemas existentes no sistema de gerenciamento, por fim, apresentar um cronograma de implantação destas ações corretivas propostas além de um programa de educação ambiental.

2 PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

2.1. Panorama dos resíduos sólidos urbanos no Brasil

Os resíduos sólidos urbanos (RSU), nos termos da Lei Federal nº 12.305/10 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, englobam os resíduos domiciliares, isto é, aqueles originários de atividades domésticas em residências urbanas e os resíduos de limpeza urbana, quais sejam, os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas, bem como os oriundos de atividades comerciais e prestações de serviços que se assemelhem, em características e volume, aos domiciliares (ABRELPE, 2012).

Hoje o Brasil está composto por mais de 5 mil municípios espalhados por todo o território nacional dos quais grande parte deles, são constituídos por municípios com menos de 40 mil habitantes, caso específico do município de Paraty considerado município de pequeno porte e uma estrutura mínima para manter um sistema de gestão de resíduos sólidos em satisfatório do ponto de vista ambiental.

Segundo ABRELPE (2013), destinação final é justamente o ponto mais deficiente no sistema de gestão de resíduos sólidos no Brasil. Apenas 58,3%, dos resíduos sólidos urbanos coletados têm destinação final adequada. Outra parcela, ou seja, 41,7% do que é coletado, totalizando 28,8 milhões de toneladas por ano, são depositados em lixões e aterros controlados, que pouco se diferenciam de lixões, considerando os impactos ambientais.

Os dados do Panorama 2013 revelam que 3.344 municípios ainda fazem uso de locais impróprios para destinação final de resíduos. Desse total, 1.569 municípios utilizam lixões, que é a pior forma de destinação, com o descarte de todos os materiais diretamente sobre o solo, sem nenhum cuidado e nem tratamento (ABRELPE, 2013).

Vale ressaltar, para uma gestão de resíduos sólidos eficaz, não basta apenas contemplar um sistema tecnológico de destinação final dos resíduos, mais sim, atividades que possam complementar o ciclo, como uma boa e contundente ação na educação ambiental onde se inclua atividades de separação dos resíduos e a coleta seletiva dos mesmos, para destinação em centros de triagem e reciclagem.

Em 2013, pouco mais de 62% dos municípios registraram alguma iniciativa nessa área, contra 60,2% em 2012. O estudo da ABRELPE mostra que embora seja expressiva a quantidade de municípios com iniciativas de coleta seletiva, muitas atividades são restritas à disponibilização de pontos de entrega voluntária ou convênios com cooperativas de catadores (ABRELPE, 2013).

Em relação aos resíduos sólidos da saúde, a partir da exigência da legislação em responsabilizar os geradores pela destinação final dos RSS, a maioria dos municípios focaram esforços sem quase que controle algum, apenas para os resíduos deste tipo gerados em suas unidades de saúde, sem lançar mão de uma política de maior controle e educação ambiental que incentivasse a coleta e destinação correta desses resíduos nas redes particulares de saúde, ocasionando assim o descarte desses RSS junto com os resíduos domiciliares.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, são considerados resíduos de construção civil os resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis, os quais são de responsabilidade do gerador dos mesmos. Em geral os municípios coletam os resíduos de construção civil e demolição (RCD) de obras sob sua responsabilidade e os lançados em logradouros públicos. Mesmo não representando o total de RCD gerado pelos municípios, esta parcela é a única que possui registros confiáveis e, portanto, é a que integra a pesquisa municipal realizada anualmente pela ABRELPE. A comparação entre os dados de RCD em 2012 e 2011 resulta na constatação de um aumento de mais de 5% na quantidade coletada (ABRELPE, 2012).

LEIS FEDERAIS

- Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007- estabelece diretrizes para o saneamento básico;
- Lei . 12.305, de 2 de agosto de 2010 – Institui a Política Nacional de resíduos Sólidos;
- Decreto n. 7.404, de 23 de dezembro de 2010- regulamenta a Lei n. 12.305;
- Resoluções CONAMA e ANVISA.

2.2. Panorama dos resíduos sólidos no estado do Rio de Janeiro.

Leis Estaduais

- Lei n 4.191, de 30 de setembro de 2003 – Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos;
- Decreto n. 41.084 de 2007 – Regulamenta a Lei n 4.191;
- Decreto n. 42930 de 2011 – Cria o Programa Estadual Pacto pelo Saneamento.

Conforme descrito anteriormente, o Estado do Rio de Janeiro já havia elaborado uma legislação própria em 2003, sete anos antes da regulamentação da Lei 12.305/2010, mostrando uma grande preocupação no que tange à erradicação dos lixões no estado, sendo regulamentada por decreto quatro anos depois. A secretaria Estadual do Ambiente e a secretaria de Obras, cria nesta época o programa Rio Sem Lixão, com o intuito de erradicar todos os lixões existentes no estado.

Mas o grande programa do governo estadual é, sem dúvida, o Pacto pelo Saneamento, regulamentado pelo Decreto estadual 42.939/1. Este programa se mostra como uma verdadeira política pública, uma vez que tem como objetivo “universalizar, no Estado do Rio de Janeiro, o acesso a sistemas de saneamento básico”. Ele estabelece diretrizes para a própria gestão pública, tais como não geração, redução e valorização dos resíduos sólidos e líquidos; integrar a política de gestão do saneamento com a política estadual de recursos hídricos; estimular o desenvolvimento e a utilização de tecnologias limpas; promover educação ambiental e sanitária.

2.3. Gerenciamento de resíduos sólidos

O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é de responsabilidade do Poder Público Municipal. Neste sentido, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, bem como o Decreto Federal 7404/2010, que a regulamenta, apresentam diversos princípios, objetivos e instrumentos que deverão ser observados não só pelos gestores municipais, mas pelo conjunto da sociedade civil e que serão apresentados a seguir (BRASIL, 2010).

De acordo com a Lei 12305/2010, gerenciamento de resíduos sólidos é o conjunto de atividades desenvolvidas nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, obedecendo ao disposto nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos (PGIRS) (BRASIL, 2010).

Os PGIRS são instrumentos de execução da Lei Federal 12305/2010, elaborados e implementados de forma a atender aos objetivos e metas da PNRS. Cabe destacar que a legislação conceitua gestão integrada de RS como o “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”.

Destes devem constar, o diagnóstico dos resíduos municipais e descrição minuciosa dos procedimentos adotados pelo poder público para o gerenciamento dos RSU, medidas saneadoras para os passivos ambientais originados de lixões e aterros controlados¹, mecanismos de inclusão social e inserção, no gerenciamento dos resíduos, dos catadores de materiais recicláveis, e orientações gerenciais a serem seguidas pelos geradores de RS do município em questão (BRASIL, 2010 apud SILVA, JESUS 2012).

Outros importantes instrumentos desta legislação que se relacionam diretamente com a gestão dos resíduos sólidos urbanos municipais são a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa, as ações relacionadas com a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, o incentivo à criação de cooperativa de catadores de materiais recicláveis e a educação ambiental (BRASIL, 2010).

¹ Instituído pelo Decreto Federal 7404/2010, que estabelece normas para a execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos

3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PARATY

3.1. Panorama histórico e cultural do município de Paraty

Declarada Patrimônio Cultural da Humanidade pela United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - UNESCO, Paraty está localizada na Região Administrativa da Costa Verde, litoral sul do Rio de Janeiro, distando 236 km da capital, e é considerada um dos principais polos turísticos nacionais, pelos seus atrativos históricos, culturais e naturais. Todavia, o crescimento demográfico e econômico do município, observados a partir de meados do Século XX, combinado a falta de planejamento urbano e provisão de infraestrutura suscitaram diversos conflitos sociais e problemas de saneamento ambiental (OLIVEIRA, 2004; BENCHIMOL, 2007 apud SILVA; JESUS, 2012).

Paraty é reconhecida pelos seus atrativos históricos culturais e naturais, entretanto, o gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos urbanos inseria a cidade em 2012 na grave estatística nacional sobre deposições de lixo em vazadouro a céu aberto, conforme, fato que compromete a qualidade de vida de seus habitantes e visitantes, além de perturbar o equilíbrio ambiental da região (SILVA, JESUS, 2012).

A data de fundação de Paraty é bastante controversa. Alguns historiadores remetem a 1600, quando havia um povoado de paulistas vindos da capitania de São Vicente, outros a 1606, com a chegada dos sesmeiros da capitania de Itanhaém. Sabe-se, porém, que o desenvolvimento do município foi marcado por diversos ciclos econômicos, destacando-se o ciclo do açúcar, do ouro e posteriormente do café (NOGUEIRA, 2011). O ciclo do açúcar marca o início do desenvolvimento da cidade através da cultura da cana e produção de cachaça (produto conhecido e valorizado até os dias de hoje na região). A partir do caminho conhecido com Trilha Guaianá, Paraty definiu-se como ponto de articulação entre o Rio de Janeiro e São Paulo. Em 1667 Paraty foi elevada a condição de Vila de Nossa Senhora dos Remédios de Paraty, separando-se de Angra dos Reis. Em razão das características hidrográficas do local, a Vila passa a ser um importante ponto de escoamento de produção de cana e de produtos agrícolas para o porto do Rio de Janeiro (NOGUEIRA, 2011). A descoberta do ouro, entre os séculos XVII e XVIII, na região de Minas Gerais dá início a um novo ciclo econômico no local. O minério era extraído do interior do Brasil e enviado a Portugal através dos caminhos abertos pelos guaianás. Esta fase veio reforçar a posição de Paraty como intermediária para o escoamento da produção mineira de ouro. O processo de extração e exploração durou praticamente todo o século XVIII e durante esse tempo a Vila de Paraty teve seu crescimento marcado por transformações urbanas, principalmente nos casarios e ruas.

Nesse período, Paraty ganha importância não só por fazer parte do caminho do ouro, mas pela função adquirida para abastecer as regiões das minas com produtos agrícolas e de primeira necessidade (NOGUEIRA, 2011). Com a queda do ciclo do ouro, o comércio e a atividade econômica paratienses também declinam. Esse período durou até o início do século XIX quando o café ganha destaque mundial. Sua produção se concentra no Vale do Paraíba e o porto de Paraty, o mais próximo à região produtora, é utilizado para embarcar a produção do grão à capital. A partir de 1830 o café passa a ser o principal produto de exportação da então Vila, permanecendo assim até meados do século. Durante a primeira metade do século XIX, a localidade teve sua estrutura urbana enriquecida com a construção de da Igreja Nossa Senhora das Dores, novas casas, escolas e fortes. Em 1856 a população urbana era de 12.000 habitantes. O seu crescimento fez com que, em 1844, Paraty fosse elevada à cidade. Contudo, em 1863 foi construída a Estrada de Ferro D. Pedro II, ligando todo o Vale do Paraíba ao Rio de Janeiro. O café passa então a ser escoado diretamente para a capital. Em consequência dessa abertura, o porto da cidade e seu comércio se estagnaram. (CNPI, 1971 apud NOGUEIRA, 2011). A promulgação da Lei Áurea em 1888 também gerou impactos significativos no município. Paraty dependia da mão de obra escrava nas lavouras de café, na produção de aguardente, entre outras atividades. Com a falta destes, a economia da cidade entrou em processo de decadência. Houve então um esvaziamento da cidade e o número de habitantes reduziu expressivamente. Já no século XX o município ainda mantinha as mesmas características do século XVIII (NOGUEIRA, 2011 apud SILVA; JESUS, 2012).

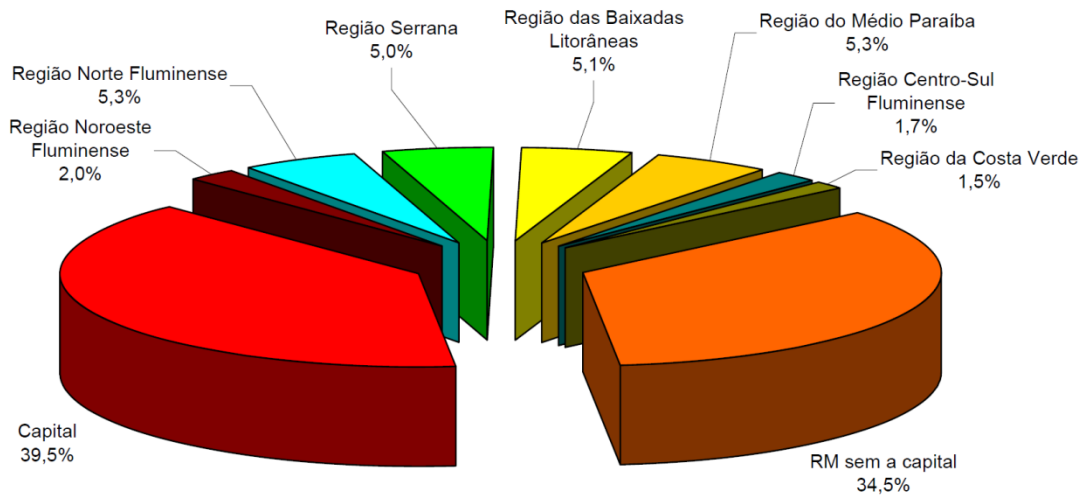
3.2. A cidade e o contexto atual

A partir da construção da estrada Paraty-Cunha, em 1950, e da rodovia Rio-Santos (BR 101), em 1970, inicia-se um novo ciclo de desenvolvimento em Paraty (NOGUEIRA, 2011). A facilidade de acesso, conjugada com os atrativos históricos, culturais e naturais da cidade fomentaram o turismo, atualmente, principal vocação econômica do local. Todavia, o desenvolvimento deste mercado, prioritariamente na região central do município, onde está localizado o Centro Histórico, ocorreu mediante a marginalização das comunidades tradicionais do processo de ocupação turística da cidade, sendo estes obrigados a se deslocar para a periferia (OLIVEIRA, 2004). Além do turismo e suas atividades correlatas (serviços), que corresponderam a 65% do produto interno bruto (PIB) do município em 2009 (IBGE, 2009), destacam-se também, na economia local, a pesca, a indústria de aguardente, a agricultura - banana, mandioca e cana, e a olericultura - pimenta americana, gengibre, berinjela, cambuci, pimentão, milho verde (FERREIRA et al., 2011).

A receita pública total da cidade em 2014, a LOA aprovada pela Câmara Municipal em R\$380.608.933 (trezentos e oitenta milhões, seiscentos e oito mil, novecentos e trinta e três reais), sendo que o valor realizado foi em torno de R\$220.000.00 (duzentos e vinte milhões de reais), segundo informações da secretaria municipal de planejamento. Dos 925 km² de território da cidade (IBGE, 2010), 80% correspondem a áreas de proteção ambiental (APA – Figura 1), constituídas por sete unidades de conservação (UC) – três federais (APA Cairuçu, Parque Nacional da Serra da Bocaina e Estação Ecológica de Tamoios), duas estaduais (Parque Estadual de Lazer de Paraty-Mirim e Reserva Ecológica da Juatinga) e duas municipais (APA da Baía de Paraty e APA Municipal da Praia de São Gonçalo e São Gonçalinho), em virtude da diversidade e relevância ecológica da região. A criação das APA, apesar de ser fundamental para a preservação da Mata Atlântica (bioma local) foi responsável por diversos conflitos sociais. Os caiçaras, que outrora foram excluídos do centro do município e se transferiram para as regiões periféricas, onde estão localizadas as principais áreas de proteção ambiental, atualmente se encontram cerceados do direito de executar suas práticas econômicas tradicionais por conta das legislações aplicáveis às UC sobre o uso e ocupação do solo (BENCHIMOL, 2007 apud SILVA; JESUS, 2012).

3.3. Aspectos demográficos

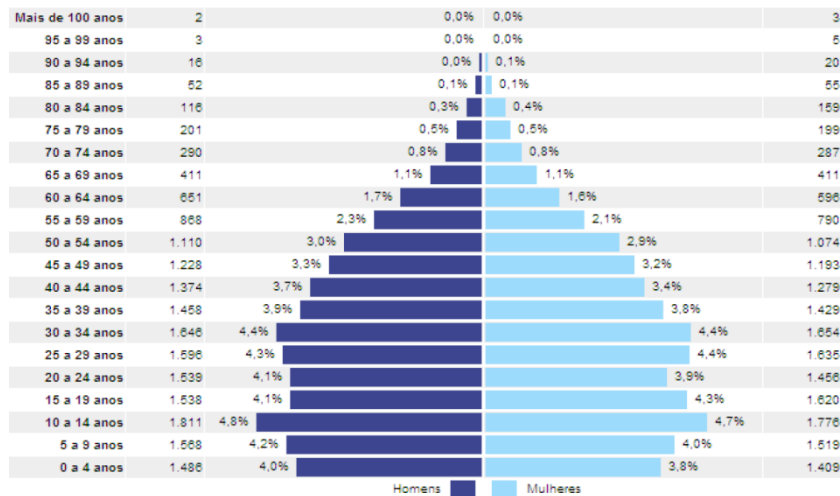
Em 2010, de acordo com o Censo, Paraty tinha uma população de 37.533 habitantes (Tabela 1), correspondente a 15,4% do contingente da Região da Costa Verde, com uma proporção de 102,1 homens para cada 100 mulheres. A densidade demográfica era de 40,5 habitantes por km², contra 115,7 habitantes por km² de sua região. A taxa de urbanização correspondia a 73% da população. Em comparação com a década anterior, a população do município aumentou 27%, o 19º maior crescimento no Estado (TCE, 2011). A distribuição da população fluminense em 2010 dava-se conforme o gráfico a seguir:



Fonte: TCE/RJ, 2011

Figura 1 - Distribuição da população – Regiões Administrativas – 2010

A pirâmide etária, segundo o Censo 2010 5, apresentava o seguinte quadro:



Fonte: TCE/RJ, 2011

Figura 2 - Pirâmide etária – Município de Paraty - 2010

Tabela 1 - População de Paraty

Ano	Urbana	Rural	Total
2000	14.066	15.478	29.544
2010	27.689	9.844	37.533

Fonte: IBGE

4 DIAGNÓSTICO GERAL SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS

4.1. Infraestrutura institucional

A Estrutura Administrativa da Prefeitura Municipal é composta por órgãos segmentados, tendo níveis de atuação e abrangência definidos por área. Estes têm como objetivo de criar condições e realizar as metas e ações propostas. A atual Estrutura Organizacional da Prefeitura Municipal de Paraty é regida pela Lei Orgânica do município, que organiza a estrutura básica do poder Executivo do Município. Os serviços de limpeza urbana estão subordinados diretamente à Secretaria Municipal de Obras, sem uma estrutura administrativa própria (Seção, Divisão, etc.).

- Secretaria Executiva de Governo
- Secretaria de Pesca e Agricultura
- Secretaria Municipal de Promoção Social.
- Secretaria de Esporte e Lazer
- Secretaria de Planejamento
- Secretaria de Guarda e Transito
- Controladoria Geral
- Secretaria de Administração
- Secretaria de Finanças
- Secretaria de Secretaria Municipal de Educação
- Secretaria de Habitação
- Secretaria de Obras
- Procuradoria Geral
- Secretaria de Saúde
- Secretaria de Cultura
- Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente

Paraty não possuía até 2013 nenhuma rede coletora e sistema de tratamento de esgoto, a qualidade da água de abastecimento sempre foi insatisfatória e os resíduos sólidos eram depositados, até 16 de julho do ano corrente (GLOBO, 2012), em vazadouro a céu aberto no bairro de Boa Vista, na APA Federal Caiuruçu (IBAMA, 2004 apud SILVA; JESUS, 2012).

Hoje, Paraty passa por algumas mudanças política e administrativas que vai modificar não somente os seus 39.965 habitantes, população estimada pelo IBGE para 2014, como também seus visitantes e a conservação e o equilíbrio ambiental, proporcionando assim, saúde e qualidade de vida a toda população, em especial onde há um grande adensamento populacional, com as obras de saneamento, realizado por uma PPP- Parceria Público Privado, celebrado entre, a Prefeitura, o Governo do Estado, através do INEA- Instituto Estadual do Ambiente, Governo Federal através da Eletro Nuclear e a empresa privada Águas do Brasil, que no município utiliza a razão social Águas de Paraty.

4.2. Serviços terceirizados

O município de Paraty mantém firmado hoje, três contratos de prestação de serviços referentes à coleta, transporte e destinação final dos resíduos, da saúde, domiciliar e insular, conforme contratos firmados abaixo mencionados:

4.2.1. Resíduos de serviços de saúde

Contrato anual nº 021/2014, que entre si fazem o município de Paraty e a empresa RK EPREENDIMENTOS AMBIENTAIS LTDA- ME, para prestação de serviços de coleta, transporte e destinação final de resíduos de serviços de saúde do grupo “A”, “B” e “E” do lixo hospitalar proveniente do hospital municipal são Pedro de Alcântara, pronto socorro e postos de saúde, proveniente da licitação nº 028/2013 – pregão presencial solicitado secretaria de saúde, cujo valor mensal para coleta de 1.200Kg é de R\$12.700,00 (doze mil e setecentos reais), podendo o mesmo ser prorrogado por igual período .

4.2.2. Resíduo insular

Contrato anual nº 068/2013, que entre si fazem o município de Paraty e a empresa CARGO MARINE SERVIÇOS DE CABOTAGEM E TRANSPORTES LTDA EPP, para transporte de lixo insular, com fornecimento embarcações coletoras com tripulação, abrangendo a execução dos serviços de coleta e transporte, onde o lixo coletado deverá ser transbordado em área particular, e serão coletados com caminhões de coleta sob responsabilidade da prefeitura com encaminhamento ao destino final. O valor global do presente contrato é de R\$1.241.688,00 (Um milhão duzentos e quarenta e um mil seiscentos e oitenta e oito reais), correspondente ao Processo nº 971/2013, podendo ser o mesmo ser prorrogado por igual período.

4.2.3. Resíduo domiciliar e varrição

Contrato anual nº -077/2013, que entre si fazem o Município de Paraty e as empresas PRÓRPIA AMBIENTAL LTDA E CONSTRUIR ARQUITETURA E SERVIÇOS LTDA, através do CONSÓRCIO PARATY LIMPO, para a coleta de lixo, transporte e destinação final e varrição de logradouros públicos, provenientes do Edital de Pregão Presencial n 043/2013no valor global de R\$14.382.000,00 (quatorze milhões e trezentos e oitenta e dois mil reais).

4.2.4. Poda de árvores

Contrato anual nº -022/2014, que entre si fazem o Município de Paraty e a empresa TERRAPLENO TERRAPLANAGEM E CONSTRUÇÃO LTDA, para execução de serviços de manutenção, conservação, poda de planas ornamentais e irrigação nas áreas verdes compostas pelos jardins, canteiros e áreas nas vias públicas e praças, poda de árvores incluindo mão de obra proveniente do Edital de Concorrência Pública n. 06/2013, no valor de R\$5.146.936,80 (cinco milhões cento e quarenta e seis mil novecentos e trinta e seis reais e oitenta centavos).

4.3. Acondicionamento dos resíduos sólidos

Os resíduos sólidos domiciliares e comerciais apresentados para a coleta, pela população, de maneira geral são acondicionados de forma correta, podendo-se observar, no entanto, que em alguns locais essa prática não são seguidas. Nota-se, também, que a maioria das residências de Paraty utilizam lixeiras suspensas, em estrutura de aço, modelo muito utilizado em diversas cidades brasileiras.

Destaca-se que este modelo de lixeira tende a contribuir para a facilidade da coleta domiciliar, já que os resíduos não ficam junto ao solo, que poderia ser revolvido por animais, e favorecem a coleta, reduzindo o esforço físico dos garis, que não necessitam abaixar para apanhar os sacos de resíduos, caso as mesmas sejam bem dimensionadas.

Em algumas residências e casas comerciais, lanchonetes, bares e mercearias, os resíduos são apresentados para a coleta, em alguns casos, em recipientes reutilizáveis de metal ou plástico e com capacidade volumétrica variável, sem o devido acondicionamento prévio. Diversos recipientes não têm tampa, ficando os resíduos expostos no mesmo e sujeitos a intempéries e ao revolvimento por animais. Esta situação não é a ideal, pois propicia condições de proliferação de vetores diversos e exalação de mau cheiro, assim como não contribui para a agilidade na execução da coleta.

4.4. Resíduos de serviços da saúde (RSS)

4.4.1. Classificação dos resíduos de serviço de saúde

A evolução da classificação dos Resíduos de Serviço da Saúde, a cada dia vem sofrendo um processo de evolução contínuo, na medida em que são introduzidos novos tipos de resíduos nas unidades de saúde e como resultado do reconhecimento do comportamento destes perante o meio ambiente e à saúde, como forma de estabelecer uma gestão segura com base nos princípios da avaliação e gerenciamento de riscos envolvidos na sua manipulação. Os Resíduos de Serviços de Saúde são parte importante do total de resíduos sólidos urbanos, não necessariamente pela quantidade gerada (cerca de 1% a 3% do total), mas pelo potencial de riscos de representam a saúde é o meio ambiente.

Os resíduos de Serviços de Saúde ocupam um lugar de destaque, pois merecem atenção especial em todas as suas fases de manejo (segregação, condicionamento e armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final) em decorrência de imediato de graves de riscos que podem oferecer, por apresentarem componentes químicos, biológicos e radioativos .Os RSS são classificados em função de suas características e consequentes riscos que podem acarretar ao meio ambiente e à saúde. De acordo com RDC ANVISA nº306/04 a Revolução CONAMA nº 358/05. os RSS são classificados em grupos: A , B , C , D e E.

Grupo A

Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, pode apresentar risco de infecção.

A1

Culturas e estoques de microrganismos; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas e microrganismos vivos ou atenuados; meio de cultura em instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas;resíduos de laboratórios manifestação de genética.

Resíduos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação biológica por agentes classe de risco 4, microrganismo com relevância epidemiológica e risco de disseminação ou causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido- Bolsas transicionais contendo sangue ou hemocomponentes rejeitadas por contaminação ou má conservação ,ou com prazo de validade vencido ,e aquelas oriundas da coleta incompleta.

Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos, recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, contendo sangue ou líquidos corpóreos e forma livre.

A2

Carcaças, peças anatômicas, vísceras e os resíduos provenientes de animais submetidos a processo de experimentação com inoculação de microrganismos, bem como suas forrações, e os cadáveres de animais suspeitos de serem portadores de microrganismos de relevância epidemiológica e com risco de disseminação, que foram submetidos ou não a estudo analógico-patológico ou confirmação diagnóstica

A3

Peças anatômicas (membros) de ser humano; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso maior do que 500 gramas ou estrutura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor do que 20 semanas, que não tem valor científico ou legal e não tenha havido requisição pelo paciente ou familiar.

A4

- Kits de linhas arteriais, endovenosas e dialisadores, quando descartados.
- Filtros de ar e gases e aspirados na área contaminada; membrana filtrante de equipamento médico-hospitalar e de pesquisa, entre os similares.
- Sobras de amostra de laboratório e seus recipientes contendo fezes, urina e secreção, provenientes de pacientes que não contenham e nem sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco 4, e nem apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação, ou microrganismos causador de doença emergente que se torne epidemiologicamente importante ou cujo mecanismo de transmissão seja desconhecido ou com suspeita de contaminação com príons;
- Resíduos de tecido adiposo provenientes de lipoaspiração, lipoescultura ou outro procedimento de cirurgia plástica que gere este tipo de resíduo.
- Recipientes e materiais resultantes do processo de assistência à saúde, que não contenha sangue ou líquidos corpóreos na forma livre.
- Peças anatômicas (órgãos e tecidos) e outros resíduos provenientes de procedimento cirúrgico ou de estudo anatomopatológico ou de confirmação diagnóstica.

- Carcaças, peças anatômicas, vísceras e outros resíduos provenientes de animais não submetidos a processo de experimentação ou inoculação de microrganismo, bem como suas forrações.
- Bolsas transfusionais vazias ou com volume residual pré- transfusão.

A5

- Órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, materiais perfurocortantes ou escarificantes demais materiais resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais, com suspeita ou certeza de contaminação com príons

GRUPO B

- Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar riscos à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de sua característica de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.
- Produtos hormonais e produtos antimicrobianos, citostáticos, antineoplásicos e imunossuppressores; digitálicos; e imunomoduladores; antirretrovirais, quando descartados por serviços de saúde, farmácia e drogaria distribuidores medicamentos ou apreendidos e os resíduos insumos farmacêuticos dos medicamentos controlados pela portaria ms nº 344/98 e suas atualizações .
- Resíduos de saneantes desinfetantes, resíduos contendo metais pesados; reagentes para laboratório, inclusive recipiente contaminados por estes.
- Influente de processador imagem (reveladores e fixadores)
- Influente dos equipamentos automatizados utilizados em análise clínicas
- Demais produtos considerados perigosos, conforme a classificação da nbr 10004 da abnt (tóxicos, corrosivos, inflamáveis e reativos)

GRUPO E

Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: lâmina de barbear, agulhas, escapes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas ,pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, micropipetas ,lâminas e lamínulas, espátulas ,e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placa de Petri)e outros similares.

4.4.2. Separação dos RSS

Tanto a minimização de resíduos, quanto à segregação de materiais recicláveis estão diretamente relacionados à mudança de hábitos das pessoas envolvidas na geração dos resíduos. Nesse sentido, a educação ambiental pode ser uma ferramenta importante na adoção de padrões de conduta mais adequados aos novos modelos de gestão de resíduos e, portanto, deverá ter atenção especial no programa de educação continuada destinada aos funcionários. A implantação desse programa propicia as condições para os profissionais saibam com clareza de suas responsabilidades, em relação homem ambiente, dentro e fora da unidade de saúde, e seu papel de cidadãos.

4.4.3. Segregação

A segregação é uma das operações fundamentais para permitir o cumprimento dos objetivos de um sistema eficiente de manuseio de resíduos e consiste em separar e selecionar apropriadamente os resíduos segundo a classificação adotada. Essa operação deve ser realizada na fonte de geração está condicionada à prévia captação do pessoal de serviço

Um bom gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde deve ter como princípio a segregação na fonte, o que resulta na redução do volume de resíduos com potencial de risco e na incidência de acidentes ocupacionais. O ideal é que tal operação que seja pensada como um processo contínuo. Ela deve se expandir a todos os tipos de resíduos progressivamente, tendo em vista a segurança, o reaproveitamento e a redução do custo de tratamento e reprocessamento dos .

Em cada de serviço especializado de chumbo um ou mais dos resíduos gerados para efetivar a gestão com base no princípio de minimização dos riscos adicionais dos RSS, o gestor deve adotar procedimentos de segregação de acordo com o tipo de resíduo, no local de geração.

As vantagens de praticar a segregação na origem são:

- Redução dos riscos para a saúde e o ambiente, impedindo que os resíduos potencialmente infectantes ou especiais, que geralmente são frações pequenas, contaminem os outros resíduos gerados no hospital;
- Diminuição de gastos, já que apenas terá tratamento especial má fração e não todos;
- Aumento da eficácia da reciclagem.

A segregação de RSS costuma ser um ponto crítico do processo da minimização de resíduos potencialmente infectantes, podendo trazer resultados insatisfatórios na gestão desses. Sem uma segregação adequada, cerca de 70 a 80% dos resíduos gerados em serviços de saúde que não apresentam risco acabam potencialmente contaminados.

É fundamental coibir a prática de misturar resíduos de áreas com riscos distintos e passar a considera-los “resíduos infectantes”. Essa conduta de misturar resíduos pode ser explicada por razões culturais, operacionais, econômicas, tecnológicas e de recursos humanos.

4.4.4. Acondicionamento

Consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduos. Um acondicionamento inadequado compromete a segurança do processo e o encarece. Recipientes inadequados ou improvisados (poucos resistentes, mal fechados ou muito pesados), construídos com materiais sem a devida proteção, aumentam o risco de acidentes de trabalho. Os resíduos não devem ultrapassar 2/3 do volume dos recipientes.

A) Grupo A

Os sacos para acondicionamento dos resíduos do grupo A devem estar contidos em recipientes de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, impermeável, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados. Devem ser resistentes a tombamento e devem ser respeitados os limites de peso de cada invólucro. Os sacos devem estar identificados com a simbologia da substância infectante. É proibido o esvaziamento dos sacos ou seu reaproveitamento.

B) Grupo B

Substâncias perigosas (corrosivas, reativas, tóxicas, explosivas e inflamáveis) – devem ser acondicionados com base na recomendações específicas do fabricante para acondiciona-los e descarta-los . Elas se encontram nas etiquetas de cada produto.

- a) Resíduos Sólidos – devem ser acondicionados em recipientes de material rígido, adequados para cada tipo de substância química, respeitadas as suas características físico-químicas e seu estado físico, devendo ser identificados de acordo com suas especificações.

- b) Resíduos Líquidos – devem ser acondicionadas em recipientes constituídos de material compatível com o líquido armazenado, resistente, rígido e estanque, com tampa rosqueada e vedante. Devem ser identificados de acordo com suas especificações.

O acondicionamento deve observar as exigências de compatibilidade química dos componentes entre si, assim como cada resíduo com os materiais das embalagens, de modo a evitar reação química entre eles, tanto quanto o enfraquecimento ou deterioração de tal embalagem, ou a possibilidade de que seu material seja permeável aos componentes do resíduo. Quando os recipientes de acondicionamento forem constituídos de polietileno de alta densidade – PAES, deverá ser observada a compatibilidade entre as substâncias.

Os resíduos que irão ser encaminhados para reciclagem ou reaproveitamento devem ser acondicionados em recipientes individualizados, observadas as exigências de compatibilidade química do resíduo com os materiais das embalagens, de forma a evitar reação química entre os componentes e os da embalagem, tanto quanto o enfraquecimento ou deterioração da mesma. Não se deve permitir que o material quanto o enfraquecimento seja permeável aos componentes do resíduo.

Devem ser acondicionados em recipientes de material rígido, adequados para cada tipo de substância química, respeitadas as suas características físico – químicas e seu estado físico, e identificados de acordo com o item 1.3.4 da RDC ANVISA nº306/04.

A embalagem secundária que não entraram em contato com o produto devem ser fisicamente descaracterizadas e acondicionadas como resíduos do grupo D. Devem ser preferencialmente encaminhadas para processo de reciclagem. As embalagens primárias secundárias e os materiais contaminados por substância química devem ter o mesmo tratamento das substâncias que as contaminaram.

Os resíduos contendo mercúrio (Hg) devem ser acondicionados em recipientes sob selo d'água e encaminhados para recuperação. Os disquetes não utilizados devem ser acondicionados como recicláveis, com o objetivo de reciclar o plástico e o metal neles existentes.

Para cartucho de impressão, sempre que possível, deve-se buscar empresas que prestam serviço de recarga, o mesmo deve ser acondicionado como resíduos do grupo D. Pode ser utilizado o plástico de resíduos para reciclagem.

As lâmpadas fluorescentes devem ser acondicionadas separadamente do restante de resíduos, para que sejam enviadas em reciclagem.

C) Grupo E

Para os resíduos cortantes ou perfurantes, o pré-acondicionamento deve ser em recipiente rígido, estanque, resistente a punctura, ruptura e vazamento, impermeável, com tampa, contendo da simbologia da substância. O material perfuro constante (PC) devem ser acondicionados separadamente, no local de sua geração, imediatamente após o uso.

4.4.5. Transporte

- O transporte dos resíduos de serviços de saúde deve ser feito em veículos apropriados, compatíveis com as características dos resíduos, obedecendo as seguintes regras:
- Deverão ser transportado em veículos com compartimentos exclusivos, não sendo permitido o seu transporte conjunto com as pessoas ou outros tipos resíduos, materiais ou substâncias;
- O carro, transportador deverá ser fechado com caçamba estanque, que não permitida em vazamentos de líquidos. Estes não de ser constituídos de materiais resistentes à lavagem, liso sem arestas ,como por exemplo : plástico, fibra de vidro e aço inoxidável (carro de madeira não são permitidos).
- A capacidade máxima deste veículo precisa estar de acordo com as normas vigentes em segurança e medicina do trabalho. Os carros deverão ainda apresentar abertura em toda a face superior, com tampa leve e de fácil manejo e se tiverem mais de 150 litros de capacidade, fundo com caimento e dreno tipo válvula de pia, com tampa para escoamento de água de lavagem;
- As operações de transporte deverão ser realizadas em instalações adequadas, garantindo a inviolabilidade das embalagens, a segurança do trabalhador envolvido e à preservação do meio ambiente;
- Os veículos que transportam material infectante deverão ser identificados, usando, para isto ,dos quatro lados o desenho previsto na legislação (risco biológico) .

A periodicidade da coleta dos Resíduos Sólidos da Saúde conforme consta do contrato supracitado, se dá da seguinte forma:

Semanalmente, dentro do perímetro urbano:

1. Hospital Municipal São Pedro de Alcântara
2. Centro Integrado de Saúde da Patitiba
3. Unidade de Saúde Ilha das Cobras
4. Unidade de Saúde da Mangueira
 - Tempo total gasto para coleta no perímetro urbano:
 - tempo estimado total :32 min.

Quinzenalmente nas Unidades de Saúde da Zona Rural abrangendo a “rota norte” e “rota sul” conforme Memorial Descritivo estipulado pelo edital:

Rota Sul

Hospital Municipal - Paraty Mirim – 19.2 km

Tempo estimado: -20% - 40 km/h – 6 min (urbano)

-40% - 70 km/h – 7 min (rodovia)

-40%- 30 km/h – 16 min (estrada terra)

-Coleta – 5 min

-Total: 34 min.

Paraty Mirim - Pedras azuis – 8.0 km

Tempo estimado: -100% - 30 km/h – 16 min (estrada de terra)

-Coleta – 5 min

-Total: 21 min.

Pedras Azuis - Campinho- 3.2 km

Tempo estimado: -100%- 70 km/h – 3 min (rodovia)

-Coleta : 5 min

-Total : 8 min

Campinho - Vila Oratorio - 12.1 km

Tempo estimado: -60%- 40 km/h – 11 min (via baixa velocidade)

-40% - 70 km /h – 4 min

-Coleta : 5 min

-Total : 20 min

Vila Oratorio – Trindade -10.8 km

Tempo estimado: -100%-40 km/h -16 min (via baixa velocidade)

-Coleta : 5 min

-Total : 21 min

Trindade – Patrimonio – 6.2 km

Tempo estimado: -100% - 40 km/h – 9 min (via baixa velocidade

-Coleta : 5 min

-Total : 14 min

Patrimonio- Cabral - 11.0 km

Tempo estimado: -90% - 70 km/h – 14 min (rodovia)

-10% - 30 km/h – 2 min (estrada de terra)

-Coleta 5 min

-Total : 21 min

Cabral – Hospital Municipal -10.6 km

Tempo estimado: -20% -40 km/h – 3 min

-70% - 70 km/h – 6 min

-10% -30 km/h – 2 min

-Coleta : 5 min

-Total : 16 min

-Percurso total da rota : 81,1 km

-Tempo estimado total: 155 min

Rota Norte

Hospital Municipal – Pantanal – 4.8 km

Tempo estimado: -70% - 40 km/h – 5 min (urbano)

-30% - 50 km/h – 2 min (RJ 145)

-Coleta: 5 min

-Total : 12 min

Pantanal- Corisco – 3.5 km

Tempo estimado: -90% - 30 km/h – 6 min (estrada de terra)

-10 % - 40 km/h – 1 min

-Coleta : 5 min

-Total : 12 min

Corrisco –Barra Grande – 31.0 km

Tempo estimado : -80% - 70 km/h – 21 min

-20 % - 30 km/h – 12 min

-Coleta : 5 min

-Total : 38 min

Barra Grande – Taquari – 9.0 km

Tempo estimado : -10% - 39 km/h – 2 min

-90 % - 70 km/h – 7 min

-Coleta : 5 min

-Total : 14 min

Taquari – São Gonçalo – 6.9 km

Tempo estimado : -20% - 30 km/h – 3 min

-80% - 70 km/h – 7 min

-Coleta : 5 min

-Total : 15 min

São Gonçalo – Tarituba – 4.6 km

Tempo estimado: -30% - 40 km/h – 2 min

-70 % - 70 km/h – 3 min

-Coleta : 5 min

-Total : 10 min

Tarituba – Mambucaba – 8.3 km

Tempo estimado: -20% - 40 km/h – 3 min

-80% - 70 km/h – 6 min

-Coleta : 5 min

-Total : 14 min

Mambucaba – Hospital Municipal

Tempo estimado : -5% - 40 km/h – 3 min

-95% - 70 km/h – 36 min

-Coleta : 5 min

-Total : 44 min

- Percurso total da rota : 112 km

- Tempo estimado total: 159 min



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 3 - Recipientes de lixo hospitalar nos fundos da lavanderia sem proteção.



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 4 - Recipiente de resíduo hospitalar nos fundos do Hospital sem proteção.



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 5 - Recipientes de Resíduo hospitalar com resíduo comum.

4.5. Resíduo domiciliar

Os serviços de coleta dos resíduos sólidos domiciliares, também chamada de regular ou convencional, compreende o recolhimento, em todo o território Municipal, de todos os resíduos disponibilizados ou descartados pela população em suas residências ou pelas casas comerciais, sem distinção, ou seja, sem uma pré-seleção.

A metodologia de coleta consiste inicialmente na colocação dos resíduos gerados no alinhamento dos logradouros, acondicionados em sacos plásticos descartáveis, resistentes e não transparentes ou em containers, posteriormente vazados no caminhão coletor. Os resíduos sólidos domiciliares e assemelhados, compreendem:

- Resíduos sólidos domiciliares propriamente ditos;
- Resíduos sólidos originários de estabelecimentos públicos, institucionais, de prestação de serviços, comerciais e industriais não perigosos, até o limite estabelecido pela legislação local, executando-se os resíduos infectantes da área de saúde e congêneres .
- Não será compreendido na conceituação de resíduo entulho, para efeito de remoção obrigatória, terra, areia e entulho de obras. Os resíduos não enquadrados nas especificações acima terão tratamento diferenciado que serão comentados adiante.



(Empresa, 2014)

Figura 6 - Coleta noturna no centro histórico.

4.5.1. Equipamentos utilizados

- Caminhões compactadores e basculante

Para o serviço de coleta de lixo serão utilizados 9 compactadores de lixo e 1 caminhão basculante dividido em 3 (três) turnos de trabalho, sendo:

- 1º Turno de trabalho com início às 7h serão executadas as rotas:

- ✚ Rota 1 (compactador 1)
- ✚ Rota 2 (compactador 1)
- ✚ Rota 3 (compactador 1)
- ✚ Rota 5 (compactador 3)
- ✚ Rota 7 (compactador 6)
- ✚ Rota 8 (compactador 5)
- ✚ Rota 9 (compactador 5)
- ✚ Rota 10 (compactador 6)
- ✚ Rota 12 (compactador 7)
- ✚ Rota 13 (basculante 1)
- ✚ Rota 14 (basculante 1)
- ✚ Rota 15 (basculante 8)

- Utilizando 7 veículos compactadores de lixo com capacidade 15m³.

- 2º Turno de trabalho com início as 15h serão executadas as rotas/;

- ✚ Rota 4 (compactador 2)
- ✚ Rota 6 (compactador 4)
- ✚ Rota 11 (compactador 4)

- Utilizando 2 veículos compactadores de lixo com capacidade de 15m³.

- 3º Turno de trabalho com início as 0h serão executadas as rotas:

- ✚ Rota 16 (compactador 9)

- Utilizando 1 veículo compactador de lixo com capacidade de 15m³.

4.5.2. Rota de coletas dos compactadores

Tabela 2 - Caminhões compactadores empregados por rota de coleta

Compactador	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
1	Rota 1	Rota 2	Rota 1	Rota 2	Rota 1	Rota 2	Rota 3
2	Rota 4	Rota 4	Rota 4	Rota 4	Rota 4	Rota 4	
3	Rota 5	Rota 5	Rota 5	Rota 5	Rota 5	Rota 5	
4	Rota 6	Rota 11	Rota 6	Rota 11	Rota 6	Rota 11	
5	Rota 8	Rota 9	Rota 8	Rota 9	Rota 8	Rota 9	
6	Rota 10	Rota 7	Rota 10	Rota 7	Rota 10	Rota 7	
7	Rota 12	Rota 12	Rota 12	Rota 12	Rota 12	Rota 12	
1	Rota 13	Rota 14	Rota 13	Rota 14	Rota 13	Rota 13	Rota 13
8	Rota 15	Rota 15	Rota 15	Rota 15	Rota 15	Rota 15	
9	Rota 16	Rota 16	Rota 16	Rota 16	Rota 16	Rota 16	Rota 16

Tabela 3 - Descrição das rotas de coleta

Rota	Descrição
1	Parque Imperial. Parque Ypê , Patitiba
2	Parque Ypê, pontal, Jabaquara , Parque Imperial, Patitiba
3	Av. Roberto Silveira, Centro Histórico, Praça da paz, Rua José Patrocínio, Ponta Orla , Jabaquara Orla
4	Portão de ferro II, mangueira, ilha das cobras
5	Centro histórico, bairro de fátima , cond. Morada das flores , chácara
6	Condado, portal das artes, cabore , pontal , chácara da saudade
7	Corumbe, morro do ditão , várzea do corumbe , praia grande , graúna, barra grande , são roque , areal , sertão do taquari , vila da penha, madeireira
8	Penha, ponte branca, condomínios portão vermelho e princesa isabel, pantanal , parque verde , condado, vila colonial
9	Iriri, são Gonçalo, tarituba , vila operaria (mambucada), vila residencial , chapéu do sol
10	Morro do jacú , corisco , corisquinho , coriscão , Paraty mirim , pedras azuis , rio dos meros , quilombo , campinho , patrimônio , divisa SP
11	Pontal, portão de ferro II, Chácara da saudade, Vila dom Pedro , Vila colonial
12	BR 101 – Divisa Ubatuba ate Divisa Angra dos reis
13	Trindade
14	Trindade, Vila oratório, Laranjeiras
15	Av roberto Silveira , centro histórico , cais turístico , praia do pontal , praia da jabauara , rodoviária , parque imperial
16	Av. Roberto Silveira , centro histórico com apoio do veiculo leve



(Empresa, 2014)

Figura 7 - Coleta diurna.

Segundo o termo de referência apresentado para o contrato de coleta de resíduos domiciliares, as rotas foram pré-estabelecidas a fins de cálculo de distância percorrida, para o atendimento à população e o tempo de serviço e frota estimada, podendo a qualquer tempo, durante a prestação do serviço ser aprimorada, alterada o mesmo suprimido ou acrescida de novas rotas, a critério da secretaria de Obras.

Ainda, dentro do termo de referencia, o município, complementa sua coleta através de serviço de retirada de lixo concentrada em locais especiais, dotados de contenedores metálicos com capacidade para 5 m³, e realizando sua coleta e transporte através de veículos dotados e poli guindaste com capacidade igual ou superior a 12 toneladas, o que atingiria a capacidade de transporte simultâneo de 2 (dois) contenedores.



(Empresa, 2014)

Figura 8 - Contenedores estacionário.

Os locais em questão estão listados abaixo, e à sua quantidade de contenedores definidas por local, dimensionado de acordo com a necessidade pontual obtida. As rotas e periodicidade de troca destes contenedores , foram dimensionadas e previstas para um total de 338 horas mensais de uso do veículo poli guindaste , sendo 13 de contenedores estacionários e 2 contenedores vazios, utilizados para a substituição imediata, por sistema de troca.

- ✚ Cais pesqueiro (2 unidades)
- ✚ Morro do Ditão (1 unidade)
- ✚ Várzea do Corumbe (1 unidade)
- ✚ Praia Grande(1 unidade)
- ✚ São Gonçalo (3 unidades)
- ✚ São Gonçalinho (1 unidade)
- ✚ Prainha da Mambucada(4 unidades)



(Empresa, 2104)

Figura 9 - Varrição no centro histórico

Atuando com 9 compactadores de lixo, com 3 funcionários em cada caminhão totalizando 27 funcionários, sendo o caminhão basculante trabalhando com 2 coletores de apoio e os veículos leves com 2 coletores de apoio em cada veículo.



(Empresa, 2014)

Figura 10 - Coleta com compactador e carro de apoio.

Os resíduos domiciliares e assemelhados, recolhidos em todo o território Municipal por meio dos veículos compactadores de lixo e contenedores estacionários são destinados para descarga final no aterro sanitário que dista de 98km do centro de Paraty, localizado em Ariró, município de angra dos Reis.



(Empresa, 2104)

Figura 11 - Coleta e transporte dos resíduos no centro novo.

4.6. Varrição

4.6.1. Conceituação dos serviços

Os serviços de varrição de vias e logradouros públicos da cidade de Paraty compreendem a limpeza e varrição das calçadas, sarjetas e caixas de rolamento. A varrição é executada manualmente e os resíduos são colocados em sacos plásticos descartáveis, resistentes e não transparentes para remoção. Os resíduos varridos constituem-se de papeis, plásticos, folhas, vasilhames, pequenos pedaços de madeira, trapos, etc.. que ficam contidos em recipiente de acordo com o que estabelece a Legislação. Não é compreendido nesta conceituação para efeito de varrição, areia e entulho de obras.

Execução do Serviço

A varrição é executada em 2 turnos de trabalho, sendo:

- 1º turno de trabalho inicio as 7h até ás 15:20 h
- 2º turno de trabalho inicio as 16:00h até ás 23: 20 h

A necessidade do segundo turno de varrição se justifica na vocação turística da cidade, visitada praticamente o ano todo, tendo uma produção de lixo entre 15 e 18 h do dia através de sua atividade diurna e noturna, com seus restaurantes e bares oferecendo entretenimento, lazer, cultura a seus visitantes, desta forma que foi elaborado o plano de trabalho para contratação de a empresa executar a manutenção da limpeza acompanhando desta forma, a rotina principalmente no centro histórico.

Equipamentos

- Veículos leves

Para o serviço de coleta do material recolhido na varrição são utilizados 2 veículos leves dividido em 2 (dois) turnos de trabalho.

- Caminhão Carroceria Fixa 7,5 T

- Pá, inchada, rastelo, carrinho de mão, vassouras.

Mão de Obra

Quantidade para a execução dos serviços acima descritos foi calculada pela prefeitura em 105 colaboradores a serem distribuídos em seus três distritos, podendo ser descolados diante das necessidades sazonais de cada local.

A distribuição dos varredores segue como base inicial a seguinte disposição:

- Avenida Roberto Silveira (incluindo canteiro) – 05
- Barra Grande – 01
- Caborê – 05
- Cais Pesqueiro – 01
- Centro Histórico 1º turno – 15
- Centro Histórico 2º turno – 08
- Chácara da Saudade- 02
- Chácara e Matadouro – 03
- Ciclovia RJ165 – 01
- Condado -02
- Condomínio da Caixa – 03
- Corisco – 01
- Graúna -01
- Ilha das Cobras e Mangueira (incluindo beira rio) – 06
- Jabaquara – 08
- Laranjeiras – 01
- Mmorro da Caixa D'água – 01
- Avenida Octávio Gama – 03
- Pantanal – 03
- Patrimônio – 01
- Pontal – 06
- Portal -01
- Portão de Ferro I -05
- Portão de Ferro II -01
- Praça da Ilha das Cobras – 01
- Praça da Paz – 02
- Praça do Chafariz – 02
- Praia Grande – 02

- Rodoviária – 01
- Rua José do Patrocínio- 01
- São Gonçalo – 01
- Sertão do Taquari – 01
- Tarituba – 01
- Trevo – 01
- Trindade -03

4.7. Resíduo insular

4.7.1. Caracterização geral

O que se pode observar é que a área particular de transbordo, trata-se de um cais de madeira dentro das instalações da empresa, fazendo com que parte do chorume produzido pelos resíduos, escoe pelas aberturas das madeiras existentes no cais conforme mostram as Figuras 12 e 13, se dispersando diretamente para o mar, causando assim prejuízos ambientais irreparáveis.



(Empresa, 2104)

Figura 12 - Área de transbordo em cais de madeira



(Empresa, 2104)

Figura 13 - Rrecolhimento dos resíduos espalhados pelo cais.

De acordo com o termo de referencia apresentado pela municipalidade, a Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Insulares (RSDI), ou Lixo Domiciliar Insular, é um dos serviços que compõem o conjunto de operações referentes à área de Limpeza Urbana , sendo considerada como ponto formador de opinião e como índice de controle dos resultados a serem alcançados em virtude de sua implantação ou aplicação. Porém, os estudos a diante mostra em sua concepção, que todos os resíduos gerados nas costeiras, podem e deve ser tratado na fonte utilizando a reciclagem o reaproveitamento através de compostagem, uma vez executada de forma regular e acompanhada de supervisão periódica, torna-se do ponto de vista sanitário e de sustentabilidade correta, vez que acaba com a permanência de resíduos indesejáveis, proliferação de vetores, mau cheiro decorrente da decomposição dos resíduos orgânicos.

O serviço de Coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares Insular prevê o reconhecimento do LIXO DOMICILIAR ORDINÁRIO, produzido nos imóveis em geral, pelo exercício normal das atividades a que se destinam , conforme caracterização a seguir :

- É constituído de resíduos sólidos com peso específico menor que 630 kg/m^3 , que possam ser acondicionados em recipientes com volume de 100 litros e altura de 0,70m. Cada volume de 100 litros é considerado uma “Unidade Familiar”.
- Sua composição apresenta percentuais médios bem definidos de matérias orgânicas inertes, bem como teor de umidade que varia entre 50 e 60 %.
- São enquadrados como domiciliares os resíduos normalmente provenientes de atividades domesticas e comerciais em geral, tais como: restos de comida, embalagens diversas, papel, papelão, vidros, latas e plásticos em geral , desde que colocados pelos contribuintes junto ao alinhamento de cada imóvel e devidamente acondicionados em recipientes com retorno – latões de 100 litros ou contentores plásticos de ate 360 litros (que serão deixados no local, após a coleta de cada conteúdo) ou em recipientes sem retorno – sacos plásticos (que também são recolhidos na operação).
- Não estão enquadrados como domiciliares os resíduos caracterizados como entulhos de obra (inclusive madeiras, louras etc..), restos de limpeza de terrenos (terra, pedras ,pode de arvores etc..), bens inservíveis (moveis , eletrodomésticos ,etc.), animais mortos , quaisquer resíduos provenientes de atividades fabris / industriais, tais como pneus , componentes mecânicos ,aparas metálicas, peças de madeira , resíduos líquidos e/ou pastosos , bem como aqueles oriundos de estabelecimentos de trato da saúde (hospitais ,clínicas ,ambulatórios, farmácias, veterinárias, laboratórios de analises clinicas , etc..).



(Empresa, 2104)

Figura 14 - Coleta sendo feita manualmente e transportada para o bote



(Empresa, 2104)

Figura 15 - Coleta sendo feita com bote na costeira.



(Empresa, 2014)

Figura 16 - Balsa de transporte do lixo insular

4.7.2. Coleta insular domiciliar

Face às características físicas das áreas a serem atendidas, a Coleta Domiciliar Insular é realizada em regime normal, de segunda a sexta, das 7:00 às 17:00 horas e em regime extraordinário, em turno único quando as condições meteorológicas e marítimas não permitirem a coleta regular, sendo o atendimento realizado em áreas específicas e prioritárias.

Os resíduos são coletados nos logradouros públicos (sistema porta-a-porta), recolhendo-se o conteúdo dos contenedores e/ou os sacos plásticos colocados pelos contribuintes junto ao alinhamento de cada imóvel. Na execução dos serviços, os coletores apanham e transportam os recipientes até a embarcação para transporte e destinação final.

Para a realização da coleta domiciliar insular, esta sendo embarcações para transporte de lixo contando com efetivo de coleta composta, por 05 (cinco) marinheiros, 01(um) encarregado e 01(um) mestre.

- Para melhor eficiência da coleta dos resíduos sólidos domiciliares, a Contratada deverá verificar permanentemente o comportamento dos geradores em cumprimento às normas e a legislação municipal vigente, comunicando oficialmente à PMP as irregularidades observadas, se possível registrando o fato com foto e/ou vídeo para ação efetiva da fiscalização do Município.



(Acervo pessoal, 2014)

Figura 17 - Lixo acondicionado no cás de ilha.

- Nas coletas previstas para Martim de Sá, Sono e Ponta Negra, a empresa contratada deverá manter 2 funcionários na praia para coleta e transporte até a embarcação principal, utilizando-se de 1 bote.

- Todas as caixas estacionárias que estiverem sendo utilizada pela contratante devem estar sempre em perfeito estado de conservação, pintadas e com a identificação da Prefeitura Municipal de Paraty de acordo com o descrito no Termo de referencia, além de manutenção por parte da empresa contratada sempre que fizer necessário.
- As guarnições são responsáveis pelo recolhimento de resíduos eventualmente derramados no chão durante operação de coleta, deixando os logradouros e isentos de detritos.

A produção mensal estimada: a produção estimada a operação de coleta de transporte de RSD no âmbito do Município de Paraty é de 64.6 tonelada/semana no seu máximo na temporada e de 31 toneladas/semana em baixa temporada.

4.7.3. Rota, embarcações utilizadas e mão de obra

- Embarcação a propulsão com capacidade mínima de 3 toneladas de carga (B) =1
- Bote a motor (C) =1
- Embarcação a propulsão própria ou rebocável com capacidade mínima de 16 toneladas de carga (A) =1

Tabela 4 - Rotas de Coleta Insular

Rotas	Dias	Localidades
1	Segunda	Base – Ilha do Araujo
2	Terça	Base- Sono/ Ponta Negra/ Martins De Sá
3	Quarta	Base- Cajaíba Via Algodão / Saco Fundo
4	Quinta	Base- Fundo da Mamangua
5	Sexta	Base – Ilha do Araujo

Tabela 5 - Embarcações utilizadas na Coleta Insular por rota

Rotas	Embarcações
1	Embarcação principal (A)
2	Embarcação principal (A) + Bote (c)
3	Embarcação principal (A) + Embarcação de Apoio (B)
4	Embarcação principal (A) + Embarcação de Apoio (B)
5	Embarcação principal (A)

Mão de obra Direta: 1 encarregado ,1 mestre 5 marinheiros e 2 serventes fixos atendendo as praias de Martins de Sá, Sono e Ponta Negra.

Embarcação a propulsão com capacidade mínima de 3 toneladas de carga (B)

Veículo destinado à coleta e o transporte do cais na localidade insular à embarcação principal embarcação (A).

Embarcação a propulsão própria ou rebocável com capacidade mínima de 16 toneladas de carga (A)

Veículo destinado à coleta e ao transporte do ponto de coleta na localidade insular ao cais de transbordo.

Bote a motor

Veículo destinado à coleta e ao transporte de lixo nas praias de Martins de Sá, Sono e Ponta Negra encaminhando à embarcação principal (A).

4.8. Outros serviços/resíduos

4.8.1. Capina, Roçada e Poda

O planejamento da capina e roçada tem como base toda a extensão territorial urbana da Sede do Município e respectivos Distritos. Não existe uma programação para estes serviços, sendo que o mesmo é executado sob demanda (solicitação de algum morador). A largura de faixa capinada varia de acordo com o tipo de pavimentação.

Em relação à poda de árvores, destaca-se que não há programação ou planejamento para execução desse serviço, sendo que o mesmo é realizado apenas quando se verifica a necessidade (manutenção da urbanização, árvores junto a fiação de energia, etc.).

Cumpre destacar que os resíduos provenientes desse serviço são destinados ao atual local de disposição final de resíduos do município, como descrito mais adiante neste trabalho.

4.8.2. Resíduos especiais

Representam os resíduos que têm características de corrosividade, reatividade, toxicidade, apresenta riscos à saúde ou ao meio ambiente, classificados na sua maioria, pela Norma Técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 10.004 (ABNT, 2004), Classe I, e necessitam passar por processos diferenciados em seu manejo, com ou sem tratamento prévio, podendo conter material biológico, químico ou radioativo, a exemplo dos resíduos de serviços de saúde, eletroeletrônicos; agrotóxicos e respectivas embalagens; lâmpadas de mercúrio e tubos fluorescentes; óleos usados, pilhas e baterias, pneus, telefones celulares, termômetros, manômetros e termostatos de mercúrio. Alguns destes resíduos estão submetidos à legislação e outros em fase de formulação (LIMPURB, 2010).

Para um município do porte de Paraty, os principais resíduos especiais que se espera que sejam gerados são as pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, óleos e graxas, pneus e embalagens de agrotóxicos.

O município de Paraty não apresenta programas específicos de manejo para esses resíduos especiais e, devido a essa deficiência, em conjunto com a falta de conscientização da população, os resíduos do município são dispostos na coleta convencional de resíduos domésticos, tendo por fim o depósito de resíduos do município.

4.8.3. Resíduos da construção civil

Em relação aos resíduos de construção e demolição gerados em Paraty, destaca-se que não há um instrumento normativo que regulamente o manejo desses resíduos. Assim, pode-se verificar a existência de pontos de deposição irregular em diversos lugares no município.

Apesar de não necessariamente realizar a remoção desses resíduos, já que os mesmos são de responsabilidade dos geradores, a prefeitura acaba utilizando os resíduos de construção e demolição na manutenção de estradas vicinais na zona rural.

Existe hoje na cidade de Paraty, apenas uma empresa que cuida da coleta, triagem e reciclagem dos resíduos da construção civil, Santa Clara Serv. e Transporte de Paraty Ltda., localizada no Portão de ferro, na estrada Paraty cunha, Figura que por divergência com o poder público municipal, não nos foi permitido a entrada e coletas de dados mais profundo para o estudo.



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 18 - Pátio da empresa Santa Clara

4.8.4. Coleta seletiva - perspectivas Atuais e Futuras

Ao longo da pesquisa de campo, observaram-se alguns aspectos quanto à coleta seletiva, que se dá através de moradores da cidade que tentam por iniciativa própria montar suas estruturas para fazer a coleta seletiva na cidade.

Ao mesmo tempo em que a subsecretaria de meio ambiente, através de uma equipe vem fazendo reuniões periódicas com os catadores, para formação da cooperativa de Reciclagem no município, onde se tenta juntar todos esses atores isolados em um único propósito de cuidar da reciclagem dos resíduos do município de Paraty.



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 19 - Ex-catadores preparando reciclagem no galpão.

Segundo entrevista realizada com o sr. Carlinhos, ex catador do antigo lixão de Paraty, que foi desativado há cerca de 6 anos ele vem fazendo a coleta por toda cidade e levando para o espaço ao lado da empresa Santa Clara, no Portão de ferro, onde com sua prensa, seu caminhão e balança, consegue faturar cerca de R\$ 6.000,00 reais por mês, levando todo material prensado para Pindamonhangaba em São Paulo onde a estrutura para trituração é melhor e o valor pago pelo material reciclável é maior.

Em fase de mutirão, juntamente com a Secretaria de Meio Ambiente, todos os antigos catadores se juntaram para preparar a sede da cooperativa de catadores, onde estão aguardando apenas a emissão do CNPJ para começarem suas atividades de maneira organizada.

O reaproveitamento de todo material que se tornaria lixo, além de ser reaproveitado na manufatura de bens de consumo, não pode ser visto como alternativa de solução definitiva do lixo, pois nem todo material que compõem o lixo pode ser reciclado.

O escoamento do resultado da reciclagem deve ser observado de maneira minuciosa, tanto na parte de venda quanto na doação, incorrendo em uma falha na operação final se não houver demanda de reaproveitamento de todo material.

A vantagem da reciclagem passa especificamente pela diminuição do lixo a ser aterrado, aumento assim a vida útil do aterro, além da diminuição da poluição do ar e água, economia de energia, preservação dos recursos naturais e geração de emprego e renda.



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 20 - Ocupação irregular usada como ponto de coleta



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 21 - Vista interna da ocupação irregular

4.8.5. Educação Ambiental

Em relação ao desenvolvimento de programas de educação ambiental voltadas para a limpeza urbana, no município de Paraty, foi informado que estes praticamente não existem, sendo que esporadicamente são realizadas algumas palestras sobre coleta seletiva e reciclagem.

4.9. Destinação final

4.9.1. Lixão de boa vista: características gerais e impactos socioambientais

O lixão de Boa Vista, hoje desativado, situa-se dentro da área federal de proteção ambiental Cairuçu, às margens da rodovia Rio-Santos, a cerca de 5 km do Centro da cidade. O seu entorno é composto por mangue, floresta em avançado estágio de sucessão (UERJ, 2010), a enseada de Paraty-Mirim, a Baía de Paraty e o rio dos Meros (Figura 2 - SILVA; JESUS, 2012).



(SILVA; JESUS, 2012)

Figura 22 - Imagem de satélite do lixão e seu entorno

A deposição inadequada dos resíduos sólidos de Paraty no referido vazadouro data do início das atividades turísticas e dos processos de expansões demográfica e econômica da cidade, em 1960 (UERJ, 2011), e perdurou até julho de 2012, quando da interrupção da disposição por determinação da Justiça Federal (GLOBO, 2012). Estima-se que existam, ali, cerca de 80 (oitenta) mil toneladas de RS (UERJ, 2011) de origens e características diversas. Até meados de 2012 ainda era possível observar catadores utilizando o espaço não só como moradia, mas como depósito de coleta de materiais recicláveis tanto do interior do lixão quanto do que é coletado fora dali. Os resíduos de serviços de saúde (RSS) também foram ali despejados inúmeras vezes. Na Figura 23, constata-se a diversidade de resíduos dispostos no lixão além da atividade de catação.

Outrossim, observou-se que estes realizam suas atividades sem fazer uso de nenhum equipamento de proteção individual, ficando expostos a uma variedade de infecções e agravos à saúde. Alguns deles apresentavam ferimentos nas mãos e nas pernas e os mantinham em contato com os resíduos. Tal situação é de conhecimento do poder público municipal. Foi relatado que a Prefeitura cadastrou-os, em 2010, com a promessa de incluí-los em programas de saúde e de distribuição de renda. Mesmo após o fechamento do lixão foram observadas moradias improvisadas indicando presença de pessoas no local (Figura 24).



(SILVA; JESUS, 2012)

Figura 23 - Resíduos depositados no vazadouro e presença de catadores



(SILVA; JESUS, 2012)

Figura 24 - Moradias improvisadas na área do lixão em dezembro de 2012

Porém, não foram só impactos sociais que surgiram em decorrência da ação irregular. Atualmente, o vazadouro não possui nenhum mecanismo de coleta e tratamento dos líquidos lixiviados que ainda são gerados. As características geológicas do terreno onde este se localiza conferem alta potencialidade de contaminação do lençol freático e das águas que banham o mangue. Igualmente, o tamponamento com terra dos resíduos depositados, prática observada em diversos momentos, sem a instalação prévia de exaustores para os gases provenientes da decomposição anaeróbia dos resíduos, possibilitam explosões espontâneas por causa do aumento da pressão no interior das células. A conformação de taludes inadequadamente e com elevado grau de inclinação favorece processos erosivos e exposição dos resíduos (IBAMA, 2004 – Figura 5). Há ainda relatos de moradores e comerciantes paratienses sobre a migração de urubus para o centro urbano da cidade, após o fechamento do lixão, consequência da proximidade entre as duas localidades (SILVA; JESUS, 2012).

A recuperação de áreas degradadas pela deposição inadequada de resíduos deve ser precedida de minuciosos estudos de sondagem e caracterização geotécnica do terreno, análise das águas superficiais e subterrâneas, dentre outros, para identificar a extensão e intensidade dos impactos ambientais e definir a melhor técnica a ser utilizada (LANZA, 2009 apud SILVA, JESUS, 2012)

Em relação especificamente ao antigo vazadouro a céu aberto de Boa Vista, há ainda que se levar em consideração o volume e a diversidade de resíduos dispostos no local e o tempo decorrido desde as primeiras deposições (em torno de 50 anos – UERJ, 2011), conjugados ao fato de aquela ser uma área de proteção ambiental, circundada por corpos hídricos e ecossistemas frágeis, como o manguezal. Igualmente, qualquer ação de manejo e recuperação da área contaminada deverá ser precedida de consulta e aprovação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), gestor da APA Cairuçu.

Os principais impactos ambientais e à saúde humana se relacionam com a produção e exposição dos seres vivos ao biogás e ao chorume, a poluição do solo e a interferência destes aos fatores abióticos dos ecossistemas.



(SILVA; JESUS, 2012)

Figura 25 - Resíduos expostos pela erosão dos taludes

A fermentação dos resíduos orgânicos por ação de microrganismos decompositores anaeróbios produz o biogás, composto predominantemente por metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2), hidrogênio (H), nitrogênio (N) e sulfeto de hidrogênio (H_2S) e cujas concentrações podem variar de acordo com a composição dos resíduos. O CH_4 é altamente inflamável, o que favorece a combustão espontânea de resíduos sólidos dispostos em vazadouros a céu aberto (SCHALCH, 1984 apud SISINNO, 2002), enquanto o H_2S , embora se apresente em pequenas concentrações no biogás, além de produzir poluição odorífera por causa do cheiro similar ao de ovo podre, pode provocar nos seres humanos, quando do contato sistemático (caso dos catadores de materiais recicláveis que trabalham em lixões), sintomas como irritação na pele, lacrimejamento, perda gradativa da percepção de odores, fotofobia, visão embaçada, náuseas, vômitos, diarreia, vertigem, irritabilidade, dor de cabeça, tontura, tosse, taquicardia, palpitações e arritmias cardíacas, bronquites, edemas pulmonares, depressão e paralisia respiratória, convulsões e coma (LILIAMTIS; MANCUSO, 2003).

Os líquidos lixiviados, que é produto da decomposição dos resíduos combinado com a lixiviação de componentes orgânicos e inorgânicos, em contato com os cursos d'água superficiais, altera a demanda bioquímica e química de oxigênio (respectivamente DBO e DQO) da água, devido a sua alta carga orgânica, influenciando negativamente a fauna e flora macro e microscópica aeróbicas. Atingindo os lençóis freáticos, polui poços de abastecimento da população, podendo dar origem a endemias se houver organismos patogênicos em sua carga poluidora. (SISINNO, 2002).

O solo receptor dos resíduos sólidos poderá acumular diversos compostos tóxicos como os metais pesados e os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, que poderão, posteriormente, serem assimilados pelos vegetais e consumidos por animais e homens (CHANEY, 1983 apud SISINNO, 2002), levando ao aumento na incidência de tumores envolvendo o pulmão, o fígado, o trato gastrointestinal e a pele, distúrbios no sistema reprodutor e nervoso, dentre outros (MUNIZ; OLIVEIRA-FILHO, 2006). Outrossim, a acumulação do biogás nessas áreas pode tornar o solo instável e favorecer o deslizamento de taludes, sendo portanto desaconselhável a urbanização do terreno posterior a cessão das atividades irregulares (EMBERTON; PARKER, 1987 apud SISINNO, 2002). JESUS, 2013.

4.9.2. CTR Costa Verde

Atualmente os resíduos sólidos urbanos gerados em Paraty são encaminhados para disposição final no aterro sanitário da CTR Costa Verde (Figura 26), localizada no bairro Ariró, em Angra dos Reis.. Este aterro teve sua operação iniciada em 2003 e integrava a CTR Ariró. Posteriormente, este aterro passou a ser operado pela empresa Infnova/Locanty.



Fonte: O Globo (2013)

Figura 26 - CTR Costa Verde

4.10. Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty

4.10.1. Conceitos gerais

A fim de permitir o tratamento adequado e uma correta disposição final dos resíduos sólidos, estes devem ser agrupados e classificados segundo o local no qual foram originados e, ainda, de acordo com sua periculosidade.

Conforme descrito em Catapreta (2009), a caracterização dos resíduos sólidos urbanos representa uma ferramenta básica para as atividades relativas à limpeza urbana e objetiva apresentar alguns resultados quanto à produção e qualificação no Município, estabelecendo parâmetros e índices de geração dos diferentes tipos de resíduos, os quais permitam o planejamento do setor de limpeza urbana, em anos futuros, tanto em termos de demandas de serviços, como em termos de políticas de segregações, reciclagens e outros tratamentos que sejam recomendáveis pelas características qualitativas e quantitativas dos diferentes tipos de resíduos produzidos.

Assim, o conhecimento dos parâmetros, índices de geração e características dos resíduos permite:

- Em termos quantitativos, analisar tendências históricas e estimar a geração futura de resíduos de diferentes tipos, que exigem soluções diferenciadas e localizações e dimensionamentos específicos, quanto a coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final;
- Em termos qualitativos, avaliar as possibilidades de implantação de tratamentos diversos, que objetivem a redução da geração e/ou dos volumes a dispor, tais como coleta seletiva, segregações na origem, reciclagem de resíduos.

O conhecimento das características diversas diferentes tipos de resíduos exige a elaboração de amostragens específicas, que com uma diversidade enorme de uso e ocupação do solo, implica em um universo de amostras de número significativo e a custos proibitivos para se chegar a resultados estatisticamente válidos.

No entanto, como esses resíduos têm características semelhantes e, portanto, podem ser tratados e destinados conjuntamente, sejam em incineradores, usinas de reciclagem, compostagem ou aterros sanitários, é possível estabelecer parâmetros confiáveis, mesmo sem o conhecimento detalhado das características de produção de cada um desses serviços de limpeza urbana.

Dentro deste contexto de disponibilidade e conhecimento de dados e de possibilidades de elaboração de pesquisas diretas de caracterização qualitativa são construídos os parâmetros e índices de geração de resíduos sólidos para o Município, de modo a que se constituam em subsídios válidos para o planejamento do setor.

Existem diversas metodologias para se determinar as características dos resíduos sólidos urbanos, porém a maioria delas é semelhante. Dentre as características a serem conhecidas dos resíduos, sólidos urbanos destacam-se:

- Características físicas (Per - capita e Peso específico, kg/m³);
- Características químicas (Poder calorífico superior - k.cal/kg; sólidos voláteis; material fixo; umidade; teor de hidrogênio; metais pesados; teores de: potássio, fósforo, carbono, enxofre, cloro, oxigênio, etc.);
- Características biológicas (Teor de matéria orgânica).

A determinação das características dos resíduos sólidos deve ser atualizada periodicamente, visto que esta composição se modifica consoante às mudanças que ocorrem nas sociedades. Nos Itens seguintes é apresentada a metodologia adotada para a caracterização dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais do Município de Paraty/RJ e os resultados alcançados.

4.10.2.Locais de amostragem

Foram colhidas amostras físicas dos resíduos de cada zona da cidade, como: costeira, insular (ilhas), zonal central, zona sul, oeste e norte, seguindo a metodologia do quarteamento descrita em ANDRADE (1997), RISSO (1993) e NBR 10007(2004), conforme figuras 27 a 58.

Os locais de coleta foram definidos visando obter amostras que representassem significativamente, todo o município de Paraty, conforme pode ser observado nas Figuras 59 a 66.

4.10.3.Metodologia

A caracterização de resíduos sólidos é um processo que pretende identificar a quantidade de objetos e materiais resultantes da transformação e utilização de bens de consumo. Composição é assim o termo utilizado para descrever os componentes individuais que constituem um fluxo de resíduos e a sua distribuição relativa nesse grupo, recorrendo geralmente a valores percentuais em peso.

Como qualquer estudo experimental, requer um método de trabalho que defina quais são os critérios de planificação e preparação do mesmo e qual o procedimento prático a aplicar. Importa conhecer, assim, um pouco da sua história – origem dos resíduos, quantidades produzidas, meios de recolha, operações de tratamento disponíveis, informação e sensibilização dos seus produtores relativamente à responsabilidade partilhada nesta matéria.

Conforme descrito em Streb et al (2004), a adequação da metodologia, bem como a classificação a ser empregada, dependerá das propostas, definições e condições que serão adotadas em cada local que se pretenda fazer a caracterização (condomínios, bairros, distritos e municípios, entre outros). É necessário pré-estabelecer alguns requisitos básicos, tendo-se bem balizados os objetivos a que se propõe com a caracterização. O rigor no levantamento de dados será fator preponderante para que a tomada de decisão, a qual deve ser elaborada por técnico especializado, seja adequada à situação local.

No presente caso, foi empregada a técnica do "quarteamento", processo de mistura no qual uma amostra bruta homogeneizada de resíduos é dividida sucessivamente em 4 partes iguais. A cada divisão, destas 4 partes se aproveitam dois dos quartis, diametralmente opostos entre si, para formarem nova amostra, igualmente homogeneizada, sendo o restante descartado. O processo é, ou foi, repetido até que se obtivesse uma quantidade remanescente de aproximadamente 250 a 300 kg.

Foram utilizados recipientes de metal (tambores de peso e volumes conhecidos), sendo separados em grupos (vidros, metais, plásticos, papel/papelão, matéria orgânica, etc.) e então pesados. Obteve-se daí o peso líquido e a composição gravimétrica.

O processo de caracterização se deu nas seguintes etapas:

- 1- Pesagens dos caminhões compactadores e trucado com carga bruta, e a Tara, obtendo assim o peso líquido dos resíduos;
- 2- Descarga dos resíduos pelos caminhões em local previamente preparado (área com lona e mesa de triagem em área coberta);
- 3- Rasgaram-se os sacos plásticos e de papel, caixas de papelão, etc., buscando homogeneizar a massa de resíduos;
- 4- Início do processo de quarteamento (4 vezes em sua maioria);
- 5- Após os sucessivos quarteamentos foi obtida a amostra para caracterização;
- 6- Em seguida, a massa de resíduos foi triada, sendo separados os materiais item por item, manualmente, por funcionários e pesados nos galões e sacos plásticos;

- 7- Posteriormente, após a pesagem das frações de cada resíduo, esses eram descartados no próprio aterro sanitário;
- 8- Os resíduos com partículas menores foram direcionados para a bancada coberta, para separação até que não se pudesse detectar nenhum resíduo aparente, sendo esses considerados como OUTROS.
- 9- Todos os procedimentos de pesagens foram devidamente anotados em um formulário específico por um profissional qualificado.

4.10.4.Operacionalização

Antes da realização da caracterização, foram realizadas diversas visitas e contatos para observação da produção dos resíduos, rotas da coleta, seus itinerários, formas de segregação e acondicionamento, acompanhado do zoneamento da cidade.

Após o conhecimento da rotina e demais detalhes, foi dado início a caracterização no aterro sanitário de Ariró, que dista 98 Km da cidade de Paraty, operada pela empresa CTR Costa verde Ltda. situada na estrada do Ariró s/n., Angra dos Reis- RJ.

Durante uma semana de trabalho, foram escolhidos os caminhões com seus devidos itinerários observados nas Tabelas apresentadas no itens 12.5 a 12.5.7, sendo realizado o quarteamento, e a caracterização de 2 (dois) caminhões por dia, com exceção do primeiro dia de trabalho onde foi necessário uma demanda de tempo maior para organização do trabalho.

Para a pesagem foi utilizada uma balança da marca WEIGHTECH (Figura XX) com capacidade para 1.000 Kg, modelo WT1000, para pesagem dos tambores e balança modelo UNIVERSAL LINE, marca TIGI-TRON com capacidade de 50 Toneladas, luvas de raspa de couro, máscaras, uniforme, bonés.

Foram utilizados na caracterização, uma retro escavadeira, uma escavadeira hidráulica para o quarteamento, remoção e pesagem na balança de maior volume para obter o peso líquido após a retirada do peso da Tara, bem como, luvas de raspa de couro, uniformes, bonés, máscaras, butina, aventais de raspa de couro, rastelo, ancinho e pá, 6 tambores de 200 litros, 1 tambor de 100 litros e 4 tambores de 20 litros, sacos de 200 litros, duas lonas de 18 m² para a separação e uma bancada de madeira.

Nas Figuras 27 a 59 podem ser observadas diversas etapas do estudo de caracterização dos resíduos sólidos urbanos de Paraty.



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 27 - Retro escavadeira



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 26: Escavadeira Hidráulica zação



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 28 - Estrutura montada para início da caracterização



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 29 - Descarregamento do lixo no pátio da caracterização



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 30 - Equipe de trabalho



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 31 – Início do primeiro quarteamento



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 32 - Primeiro quarteamento em outro ângulo



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 33 - Primeiro quarteamento



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 34 - separação do primeiro quarteamento



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 35 - Separação do segundo quarteamento



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 36 - Mistura do resultado do segundo quartemaneto



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 37 - Visão lateral do terce quarteamento



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 38 - Retirada de um dos montes frontais do quarteamento



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 39 - Retirada do segundo monte frontal



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 40 - Finalização do terceiro quarteamento



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 41 - Finalização do quarteramento



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 42 - Junção dos montes restantes terceiro quarteramento



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 43 - Início do quarto quarteramento



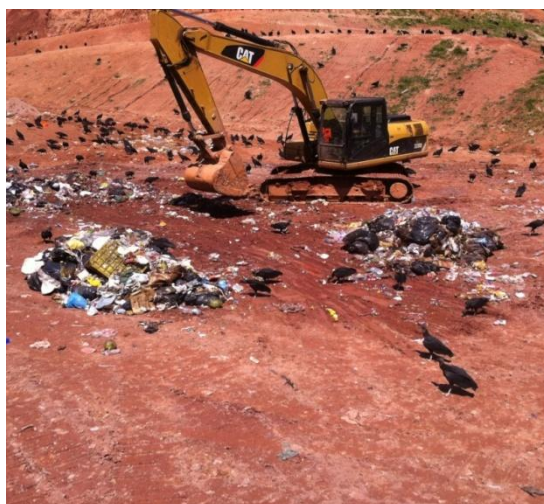
(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 44 - Separação do quarto quarteamento



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 45 - Retirada de um dos montes do quarteamento



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 46 - Finalização do último quarteamento



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 47 - Fiscal da Prefeitura acompanhando a caracterização



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 46: Retirada do ultimo quarteamento manualmente



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 48 - Retirada do ultimo monte para pesagem



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 49 - Quarteamento



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 50 - Após a pesagem o resíduos eram dispostos na lona



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 51 - Início da separação manualmente por funcionários



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 52 - Início da separação dos todos os itens



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 53 – Pesagem das amostras



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 54 – Pesagem das amostras



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 55 - Disposição dos galões da lona e da bancada



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 56 - Separação dos resíduos na lona com contenedores de 20l



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 57 - Finalização da separação antes da bancada



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 58 - Pesagem do material orgânico



(Acervo Pessoal, 2014)

Figura 59 - Separação dos resíduos menores na bancada

4.10.5. Planilhas da Caracterização

1. Caracterização de Resíduos de Paraty 2014 – Planilha 1

Dia da Amostragem: **08/12/2014** - Horário Descarga: **10:09**.

Veículo Placa: **KZN3024** - Origem do Resíduo: **Centro e Centro Histórico**.

Peso da Amostra **800** Kg.

Equipamentos Utilizados: **Retro Escavadeira e Escavadeira Hidráulica**.

Quantidade de Quarteamento dos Resíduos: **3**.

Peso Bruto: **16.800** Kg.

Tara: **11.000** Kg.

Peso Líquido: **5.800** Kg

Tabela 6 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ – Planilha 1

Material	Peso (Kg)	%
Papel + papelão	84,6	13,8%
Plástico filme	88,7	14,5%
Pet	51,6	8,4%
Couro	0,6	0,1%
Alumínio	6,8	1,1%
Metais	6,8	1,1%
Espuma	1,0	0,2%
Vidro branco	7,5	1,2%
Vidro verde	9,9	1,6%
Vidro âmbar	8,8	1,4%
Tecido	13,7	2,2%
Côco	106,2	17,3%
Mat. Orgânica	113,6	18,5%
Poda de árvore / folhagem	12,4	2,0%
Cerâmica	0,8	0,1%
Madeira	19,2	3,1%
Resíduos de banheiro	37,4	6,1%
Borracha	2,4	0,4%
Outros	31,8	5,2%
Isopor	0,9	0,1%
Tetrapack	8,2	1,3%
Eletroeletrônico	0,0	0,0%
Material hospitalar	0,0	0,0%
Cobre	0,0	0,0%
Pilha	0,0	0,0%
Gesso	0,0	0,0%
Total	612,9	100,0%

2. Caracterização de Resíduos de Paraty 2014- Planilha 2

Dia da Amostragem: **10/12/2014** - Horário Descarga: **12:30**.

Veículo Placa: **LLF8924** - Origem do Resíduo: **Trindade**.

Peso da Amostra **340** Kg.

Equipamentos Utilizados: **Retro Escavadeira e Escavadeira Hidráulica**.

Quantidade de Quarteamento dos Resíduos: **4**.

Peso Bruto: **14.390** Kg.

Tara: **9.480** Kg. Peso Líquido: **4910** Kg

Tabela 7 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ – Planilha 2

Material	Peso (Kg)	%
Papel + papelão	34,0	15,2%
Plastico filme	33,8	15,1%
Pet	15,0	6,7%
Couro	0,0	0,0%
Alumínio	1,4	0,6%
Metais	0,0	0,0%
Espuma	0,2	0,1%
Vidro branco	9,8	4,4%
Vidro verde	4,8	2,2%
Vidro âmbar	9,8	4,4%
Tecido	13,7	6,1%
Côco	0,5	0,2%
Mat. Orgânica	13,0	5,8%
Poda de árvore / folhagem	0,0	0,0%
Cerâmica	0,0	0,0%
Madeira	1,8	0,8%
Resíduos de banheiro	0,0	0,0%
Borracha	28,0	12,5%
Outros	43,0	19,3%
Isopor	1,2	0,5%
Tetrapack	13,2	5,9%
Eletroeletronico	0,0	0,0%
Material hospitalar	0,0	0,0%
Cobre	0,0	0,0%
Pilha	0,0	0,0%
Gesso	0,0	0,0%
Total	223,2	100,0%

3. Caracterização de Resíduos de Paraty 2014- Planilha 3

Dia da Amostragem: **10/12/2014** - Horário Descarga: **13:35**.

Veículo Placa: **KZI 2049** - Origem do Resíduo: **Paraty Cunha/ Pantanal/ Ponte Branca**.

Peso da Amostra **290** Kg.

Equipamentos Utilizados: **Retro Escavadeira e Escavadeira Hidráulica**.

Quantidade de Quarteamento dos Resíduos: **4**.

Peso Bruto: **16.500** Kg.

Tara: **11.490** Kg. Peso Líquido: **5.010** Kg

Tabela 8 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ – Planilha 3

Material	Peso (Kg)	%
Papel + papelão	20,8	8,3%
Plastico filme	57,0	22,7%
Pet	7,6	3,0%
Couro	0,0	0,0%
Alumínio	2,8	1,1%
Metais	1,0	0,4%
Espuma	0,0	0,0%
Vidro branco	1,0	0,4%
Vidro verde	2,0	0,8%
Vidro ambar	3,8	1,5%
Tecido	8,6	3,4%
Côco	2,2	0,9%
Mat. Orgânica	60,4	24,0%
Poda de árvore / folhagem	0,0	0,0%
Cerâmica	0,0	0,0%
Madeira	9,0	3,6%
Resíduos de banheiro	26,6	10,6%
Borracha	0,0	0,0%
Outros	34,0	13,5%
Isopor	1,0	0,4%
Tetrapack	13,4	5,3%
Eletroeletronico	0,4	0,2%
Material hospitalar	0,0	0,0%
Cobre	0,0	0,0%
Pilha	0,0	0,0%
Gesso	0,0	0,0%
Total	251,6	100,0%

4. Caracterização de Resíduos de Paraty 2014- Planilha 4

Dia da Amostragem: **11/12/2014** - Horário Descarga: **13:00**.

Veículo Placa: **KZI2049** - Origem do Resíduo: **Tarituba/Mambucaba**.

Peso da Amostra: **220 Kg**.

Equipamentos Utilizados: **Retro Escavadeira e Escavadeira Hidráulica**.

Quantidade de Quarteamento dos Resíduos: **4**.

Peso Bruto: **15270 Kg**.

Tara: **11.040 Kg**. Peso Líquido: **4.230 Kg**

Tabela 9 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ – Planilha 4

Material	Peso (Kg)	%
Papel + papelão	63,8	29,7%
Plástico filme	17,4	8,1%
Pet	7,0	3,3%
Couro	0,0	0,0%
Alumínio	1,8	0,8%
Metais	0,0	0,0%
Espuma	0,0	0,0%
Vidro branco	7,3	3,4%
Vidro verde	3,4	1,6%
Vidro âmbar	5,8	2,7%
Tecido	0,0	0,0%
Côco	2,8	1,3%
Mat. Orgânica	70,0	32,6%
Poda de árvore / folhagem	1,4	0,7%
Cerâmica	0,0	0,0%
Madeira	3,0	1,4%
Resíduos de banheiro	11,6	5,4%
Borracha	0,0	0,0%
Outros	13,3	6,2%
Isopor	1,2	0,6%
Tetrapack	5,2	2,4%
Eletroeletronico	0,0	0,0%
Material hospitalar	0,0	0,0%
Cobre	0,0	0,0%
Pilha	0,0	0,0%
Gesso	0,0	0,0%
Total	215,0	100,0%

5. Caracterização de Resíduos de Paraty 2014- Planilha 5

Dia da Amostragem: **11/12/2014** - Horário Descarga: **13:30**.

Veículo Placa: **DQB9992** - Origem do Resíduo: **Várzea/ Praia Grande/Graúna/Barra Grande/São Roque/Taquari**.

Peso da Amostra **280** Kg.

Equipamentos Utilizados: **Retro Escavadeira e Escavadeira Hidráulica**.

Quantidade de Quarteamento dos Resíduos: **4**.

Peso Bruto: **13880** Kg.

Tara: **10880** Kg. Peso Líquido: **3.000** Kg

Tabela 10 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ – Planilha 5

Material	Peso (Kg)	%
Papel + papelão	22,0	13,4%
Plastico filme	31,8	19,3%
Pet	3,4	2,1%
Couro	0,0	0,0%
Alumínio	0,5	0,3%
Metais	0,0	0,0%
Espuma	0,0	0,0%
Vidro branco	0,0	0,0%
Vidro verde	0,0	0,0%
Vidro ambar	0,0	0,0%
Tecido	5,2	3,2%
Côco	2,8	1,7%
Mat. Orgânica	44,2	26,8%
Poda de árvore / folhagem	0,0	0,0%
Cerâmica	0,0	0,0%
Madeira	1,3	0,8%
Resíduos de banheiro	17,6	10,7%
Borracha	0,0	0,0%
Outros	28,8	17,5%
Isopor	0,5	0,3%
Tetrapack	6,6	4,0%
Eletroeletronico	0,0	0,0%
Material hospitalar	0,0	0,0%
Cobre	0,0	0,0%
Pilha	0,0	0,0%
Gesso	0,0	0,0%
Total	164,7	100,0%

6. Caracterização de Resíduos de Paraty 2014- Planilha 6

Dia da Amostragem: **13/12/2014** - Horário Descarga: **08:20**.

Veículo Placa: **DQB9992** - Origem do Resíduo: **Curisco/Curisquinho/Curiscão/Paraty Mirim/Campinho**.

Peso da Amostra **350** Kg.

Equipamentos Utilizados: **Retro Escavadeira e Escavadeira Hidráulica**.

Quantidade de Quarteamento dos Resíduos: **4**.

Peso Bruto: **14560** Kg.

Tara: **11260** Kg. Peso Líquido: **3.300** Kg

Tabela 11 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ – Planilha 6

Material	Peso (Kg)	%
Papel + papelão	26,6	11,8%
Plastico filme	42,4	18,8%
Pet	6,0	2,7%
Couro	5,0	2,2%
Alumínio	0,8	0,4%
Metais	18,4	8,2%
Espuma	0,2	0,1%
Vidro branco	2,4	1,1%
Vidro verde	2,2	1,0%
Vidro âmbar	5,4	2,4%
Tecido	8,2	3,6%
Côco	1,6	0,7%
Mat. Orgânica	22,0	9,8%
Poda de árvore / folhagem	12,8	5,7%
Cerâmica	0,0	0,0%
Madeira	1,2	0,5%
Resíduos de banheiro	25,7	11,4%
Borracha	0,2	0,1%
Outros	25,5	11,3%
Isopor	1,2	0,5%
Tetrapack	17,0	7,5%
Eletroeletronico	0,0	0,0%
Material hospitalar	0,4	0,2%
Cobre	0,2	0,1%
Pilha	0,0	0,0%
Gesso	0,0	0,0%
Total	225,4	100,0%

7. Caracterização de Resíduos de Paraty 2014- Planilha 7

Dia da Amostragem: **13/12/2014** - Horário Descarga: **12:20**.

Veículo Placa: **DQB9971** - Origem do Resíduo: **INSULAR**

Peso da Amostra **220** Kg.

Equipamentos Utilizados: **Retro Escavadeira e Escavadeira Hidráulica.**

Quantidade de Quarteamento dos Resíduos: **4**.

Peso Bruto: **14280** Kg.

Tara: **11560** Kg. Peso Líquido: **2.720** Kg

Tabela 12 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ – Planilha 7

Material	Peso (Kg)	%
Papel + papelão	23,6	11,4%
Plastico filme	37,0	17,8%
Pet	9,8	4,7%
Couro	4,6	2,2%
Alumínio	0,6	0,3%
Metais	0,8	0,4%
Espuma	0,8	0,4%
Vidro branco	4,2	2,0%
Vidro verde	3,0	1,4%
Vidro âmbar	8,8	4,2%
Tecido	23,2	11,2%
Côco	10,8	5,2%
Mat. Orgânica	6,0	2,9%
Poda de árvore / folhagem	0,8	0,4%
Cerâmica	3,6	1,7%
Madeira	2,2	1,1%
Resíduos de banheiro	28,4	13,7%
Borracha	0,0	0,0%
Outros	15,0	7,2%
Isopor	2,2	1,1%
Tetrapack	20,6	9,9%
Eletroeletronico	0,2	0,1%
Material hospitalar	0,0	0,0%
Cobre	0,0	0,0%
Pilha	0,4	0,2%
Gesso	1,0	0,5%
Total	207,6	100,0%

8. Resumo

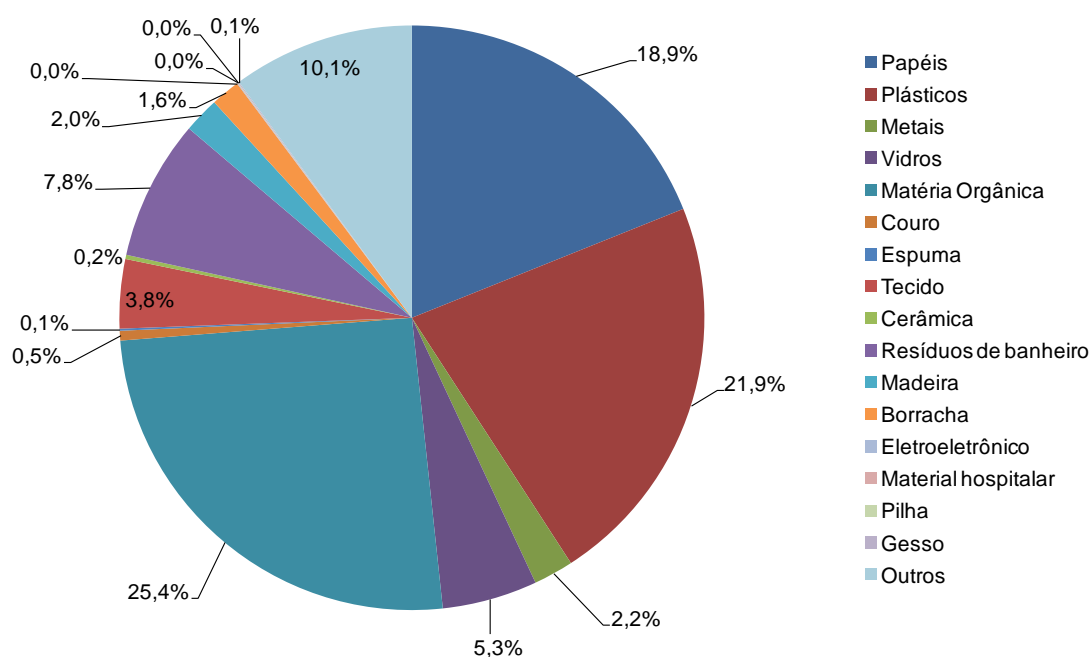
Na Tabela 13 são apresentados os valores médios observados, enquanto que a Tabela 14 e Figura 59 apresentam esses mesmos resultados com os resíduos agrupados por categorias.

Tabela 13 - Caracterização dos resíduos sólidos de Paraty/RJ - Valores médios observados

Material	Peso (Kg)	%
Papel + papelão	39,34	14,5%
Plastico filme	44,01	16,2%
Pet	14,34	5,3%
Couro	1,46	0,5%
Alumínio	2,10	0,8%
Metais	3,86	1,4%
Espuma	0,31	0,1%
Vidro branco	4,60	1,7%
Vidro verde	3,61	1,3%
Vidro âmbar	6,06	2,2%
Tecido	10,37	3,8%
Côco	18,13	6,7%
Mat. Orgânica	47,03	17,3%
Poda de árvore / folhagem	3,91	1,4%
Cerâmica	0,63	0,2%
Madeira	5,39	2,0%
Resíduos de banheiro	21,04	7,8%
Borracha	4,37	1,6%
Outros	27,34	10,1%
Isopor	1,17	0,4%
Tetrapack	12,03	4,4%
Eletroeletronico	0,09	0,0%
Material hospitalar	0,06	0,0%
Cobre	0,03	0,0%
Pilha	0,06	0,0%
Gesso	0,14	0,1%
Total	271,49	1,00

Tabela 14 – Características dos resíduos sólidos urbanos de Paraty/RJ

Materiais (grupos)	Peso Médio (kg)	%
Papéis	51,37	18,9%
Plásticos	59,53	21,9%
Metais	5,99	2,2%
Vidros	14,27	5,3%
Matéria Orgânica	69,07	25,4%
Couro	1,46	0,5%
Espuma	0,31	0,1%
Tecido	10,37	3,8%
Cerâmica	0,63	0,2%
Resíduos de banheiro	21,04	7,8%
Madeira	5,39	2,0%
Borracha	4,37	1,6%
Eletroeletrônico	0,09	0,0%
Material hospitalar	0,06	0,0%
Pilha	0,06	0,0%
Gesso	0,14	0,1%
Outros	27,34	10,1%
Total	271,48	100,0%


Figura 60 – Características dos resíduos sólidos urbanos de Paraty/RJ

4.11. Conclusão

Como pôde ser observado, a prefeitura de Paraty possui uma grande preocupação e compromisso na realização dos serviços de limpeza urbana, procurando manter um padrão mínimo de qualidade de vida para a população residente e devido às características turísticas do município e região. No entanto, não possui procedimentos de controle e gerenciamento que regulamentem a execução dos serviços e manejo dos resíduos sólidos, principalmente, resíduos especiais, resíduos de construção civil e coleta seletiva, indicando a necessidade de se estabelecer um marco legislativo que venha a dar suporte ao gerenciamento destes serviços.

Observa-se também a inexistência de coleta seletiva na cidade, oferecida pelo poder público municipal, assim como ainda não há cooperativa de catadores, apesar destes sejam poucos.

Logo, a adoção de medidas administrativas, normativas, operacionais e de gerenciamento se faz necessário, para que haja um melhor acompanhamento dos serviços executados.

Nos itens seguintes são apresentadas algumas proposições que visam contribuir para uma melhoria do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos gerados em Paraty.

5 PROGNÓSTICO

O prognóstico da situação atual foi realizado tendo por objetivo antecipar a situação futura caso persista a situação identificada em Paraty e foi elaborado baseando-se no Diagnóstico realizado, o qual propiciou uma visão abrangente e detalhada dos vários aspectos que influenciam, condicionam e caracterizam o sistema de limpeza urbana da cidade.

Assim, verificou-se que as deficiências no sistema de limpeza urbana de Paraty se baseiam na falta de um aparato jurídico que regule o sistema de limpeza urbana e estabeleça os critérios e responsabilidades, sejam elas por parte do poder público municipal ou por parte dos munícipes e comerciantes em geral.

As deficiências também se baseiam na falta de recursos financeiros por parte da prefeitura, fazendo com que esta não consiga manter um quadro de recursos humanos capacitados, assim como também não permita a existência de equipamentos adequados e em bom estado de conservação para execução dos serviços.

Dessa forma, avalia-se que, em uma primeira análise, a persistência do quadro atual, continuaria a denotar uma situação desorganizada, mas que precariamente continua a atender à população, ainda que esta não seja beneficiada em sua totalidade.

Observando a projeção de crescimento populacional de Paraty e, conseqüentemente, de resíduos sólidos urbanos, observa-se que não se verifica nos próximos dez anos, um aumento significativo na geração de resíduos, fazendo com que os impactos a serem gerados não sejam tão diferentes dos atuais e que os mesmos não serão alterados de forma expressiva.

Isto faz com que os serviços de limpeza urbana possam ser ajustados de maneira tal que os impactos tendam a diminuir. Porém, devem ser observados aspectos técnicos, materiais e de recursos humanos apresentados nas proposições.

Cumprido destacar que a persistência do quadro atual acarretará ônus financeiros à Prefeitura do município de Paraty, uma vez que a mesma continuará a executar os serviços com equipamentos obsoletos e mão-de-obra reduzida e pouco capacitada para gerenciar e executar os serviços inerentes à limpeza urbana.

Dentro deste contexto, merecem destaque a coleta seletiva de materiais recicláveis, cuja ausência proporciona o descarte de materiais que poderiam ser recuperados / reaproveitados / reciclados, que poderiam acarretar na redução de resíduos encaminhados para a disposição

final e contribuir, ainda que em pequena escala, para a redução da exploração de recursos naturais.

Dentro deste contexto, tem ainda os catadores de materiais recicláveis que, ainda que não sejam em número suficiente que indique concepção de uma cooperativa, merece destaque e maior atenção da prefeitura, que hoje não os vê como parceiros diretos.

Por fim, verifica-se que a manutenção do quadro atual, a longo prazo, torna-se insustentável, e que devem ser adotadas medidas que regulem e otimizem os serviços executados e eliminem os impactos ambientais gerados.

Ademais, destaca-se que a solução para o problema exige o esforço conjunto dos cidadãos e da municipalidade, cabendo a esta, entretanto, a maior parcela, já que dispõe de meios para educar a população, infundir práticas sanitárias e impor ao público obrigações que facilitem o trabalho oficial e ajudem a manter limpa a cidade.

6 PROPOSIÇÕES

6.1. Introdução

Considerando a situação atual do sistema de limpeza urbana de Paraty, apresentada no Diagnóstico e o Prognóstico para o sistema, caso não sejam adotadas medidas técnicas corretivas, apresentar-se-á neste capítulo um conjunto de proposições que visam promover uma melhoria na execução dos serviços de limpeza urbana do município, bem como são sugeridas a adoção de programas que têm como objetivo tornar a prática da limpeza urbana mais participativa.

As proposições apresentadas foram elaboradas baseando-se na análise dos resultados obtidos no levantamento realizado, onde foi possível traçar um diagnóstico preliminar em função basicamente de indicadores de limpeza pública existentes.

Destaca-se que as propostas apresentadas neste capítulo visam uma melhoria do sistema, considerando que o período de alcance deste PGIRS é de 10 anos, devendo ser realizada uma revisão 5 anos após a sua implantação.

6.2. Projeção de população

Pra que haja uma correta gestão do manejo de resíduos sólidos urbanos em uma comunidade, é essencial que se tenha uma projeção da geração de resíduos para que o município tenha condições de estabelecer uma sistemática de atuação, a longo prazo, que facilite sua adequação à legislação vigente, e à que vier surgir, bem no aporte de recursos necessários à correta execução dos serviços.

Nesse sentido, tomando como base os dados históricos dos Censos Demográficos do IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) foram realizadas estimativas da população a ser beneficiada no Município de Paraty (Tabela 15). Tomou-se como base a evolução da população total no período 2000 - 2010, sendo considerada também a taxa de crescimento da população, que foi de 7,0% (urbana), -4,4 (rural) e 2,4 (total), no período 2000-2010.

De posse dos dados apresentados, foi realizada a projeção populacional, adotando a fórmula do crescimento geométrico, que é a mesma empregada pelo IBGE para projeção de populações (Equação 1).

$$P(t+n)=P(t) (1+i)^{(t+n)-t} \text{ (equação 1)}$$

Onde:

$P(t)$ = população no instante t

$P(t+n)$ = população no instante $t+n$

i = taxa geométrica média anual de crescimento no período n ($t+n-t$) (Equação 2)

$$i=[(P(t+n)/P(t))^{(1/n)}] - 1 \text{ (Equação 2)}$$

Tabela 15 - Projeção da população urbana e rural, segundo dados do IBGE (habitantes)

Ano	População Urbana	População Rural	População Total
2015	38.849	7.851	46.699
2016	41.571	7.503	49.074
2017	44.484	7.171	51.655
2018	47.601	6.854	54.455
2019	50.937	6.551	57.487
2020	54.506	6.261	60.767
2021	58.325	5.984	64.309
2022	62.412	5.719	68.131
2023	66.786	5.466	72.252
2024	71.466	5.224	76.690

6.3. Estimativa da quantidade de resíduos a serem tratados

Considerando os dados da Tabela 15, foi realizada uma estimativa da quantidade de resíduos a serem gerados nos próximos 10 anos, conforme Tabela 16

Tabela 16 - Projeção da população urbana e rural

N	Ano	População Urbana (em hab.)	Quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos Gerados					
			t/d	t/ano	t/ano Acumulado	m3/d	m3/ano	m3/ano Acumulado
1	2.015	46.699	23,350	8.523	77,83	28.409	2.015	46.699
2	2.016	49.074	24,537	8.956	81,79	29.853	2.016	49.074
3	2.017	51.655	25,828	9.427	86,09	31.424	2.017	51.655
4	2.018	54.455	27,227	9.938	90,76	33.127	2.018	54.455
5	2.019	57.487	28,744	10.491	95,81	34.971	2.019	57.487
6	2.020	60.767	30,383	11.090	101,28	36.966	2.020	60.767
7	2.021	64.309	32,155	11.736	107,18	39.121	2.021	64.309
8	2.022	68.131	34,066	12.434	113,55	41.447	2.022	68.131
9	2.023	72.252	36,126	13.186	120,42	43.953	2.023	72.252
10	2.024	76.690	38,345	13.996	127,82	46.653	2.024	76.690

Per capita: 500 g/hab. x d e peso específico de 300 kg/m³.

6.4. Caracterização dos resíduos sólidos domiciliares

6.4.1. Conceitos gerais

A fim de permitir o tratamento adequado e uma correta disposição final dos resíduos sólidos, estes devem ser agrupados e classificados segundo o local no qual foram originados e, ainda, de acordo com sua periculosidade.

Conforme descrito em Catapreta (2009), a caracterização dos resíduos sólidos urbanos representa uma ferramenta básica para as atividades relativas à limpeza urbana e objetiva apresentar alguns resultados quanto à produção e qualificação no Município, estabelecendo parâmetros e índices de geração dos diferentes tipos de resíduos, os quais permitam o planejamento do setor de limpeza urbana, em anos futuros, tanto em termos de demandas de serviços, como em termos de políticas de segregações, reciclagens e outros tratamentos que sejam recomendáveis pelas características qualitativas e quantitativas dos diferentes tipos de resíduos produzidos.

Assim, o conhecimento dos parâmetros, índices de geração e características dos resíduos permite:

Em termos quantitativos, analisar tendências históricas e estimar a geração futura de resíduos de diferentes tipos, que exigem soluções diferenciadas e localizações e dimensionamentos específicos, quanto a coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final;

Em termos qualitativos, avaliar as possibilidades de implantação de tratamentos diversos, que objetivem a redução da geração e/ou dos volumes a dispor, tais como coleta seletiva, segregações na origem, reciclagem de resíduos.

O conhecimento das características diversas diferentes tipos de resíduos exige a elaboração de amostragens específicas, que com uma diversidade enorme de uso e ocupação do solo, implica em um universo de amostras de número significativo e a custos proibitivos para se chegar a resultados estatisticamente válidos.

No entanto, como esses resíduos têm características semelhantes e, portanto, podem ser tratados e destinados conjuntamente, sejam em incineradores, usinas de reciclagem, compostagem ou aterros sanitários, é possível estabelecer parâmetros confiáveis, mesmo sem o conhecimento detalhado das características de produção de cada um desses serviços de limpeza urbana.

Dentro deste contexto de disponibilidade e conhecimento de dados e de possibilidades de elaboração de pesquisas diretas de caracterização qualitativa são construídos os parâmetros e índices de geração de resíduos sólidos para o Município, de modo a que se constituam em subsídios válidos para o planejamento do setor.

Existem diversas metodologias para se determinar as características dos resíduos sólidos urbanos, porém a maioria delas é semelhante. Dentre as características a serem conhecidas dos resíduos sólidos urbanos destacam-se:

- Características físicas (Per - capita e Peso específico, kg/m^3);
- Características químicas (Poder calorífico superior - k.cal/kg ; sólidos voláteis; material fixo; umidade; teor de hidrogênio; metais pesados; teores de: potássio, fósforo, carbono, enxofre, cloro, oxigênio, etc.);
- Características biológicas (Teor de matéria orgânica).

A determinação das características dos resíduos sólidos deve ser atualizada periodicamente, visto que esta composição se modifica consoante às mudanças que ocorrem nas sociedades.

A seguir apresenta-se uma proposta de metodologia a ser adotada para a caracterização dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais de Paraty, semelhante à executada nesse trabalho, e que poderá ser realizada quando da revisão deste plano..

6.4.2. Proposta metodológica

A caracterização de resíduos sólidos é um processo que pretende identificar a quantidade de objetos e materiais resultantes da transformação e utilização de bens de consumo. Composição é assim o termo utilizado para descrever os componentes individuais que constituem um fluxo de resíduos e a sua distribuição relativa nesse grupo, recorrendo geralmente a valores percentuais em peso.

Como qualquer estudo experimental, requer um método de trabalho que defina quais são os critérios de planificação e preparação do mesmo e qual o procedimento prático a aplicar. Importa conhecer, assim, um pouco da sua história – origem dos resíduos, quantidades produzidas, meios de recolha, operações de tratamento disponíveis, informação e sensibilização dos seus produtores relativamente à responsabilidade partilhada nesta matéria.

Conforme descrito em Streb et al (2004), a adequação da metodologia, bem como a classificação a ser empregada, dependerá das propostas, definições e condições que serão adotadas em cada local que se pretenda fazer a caracterização (condomínios, bairros, distritos e municípios, entre outros). É necessário pré-estabelecer alguns requisitos básicos, tendo-se bem balizados os objetivos a que se propõe com a caracterização. O rigor no levantamento de dados será fator preponderante para que a tomada de decisão, a qual deve ser elaborada por técnico especializado, seja adequada à situação local.

Sugere-se que seja empregada a técnica do "quarteamento", processo de mistura no qual uma amostra bruta homogeneizada de resíduos é dividida sucessivamente em 4 partes iguais. A cada divisão, destas 4 partes se aproveitam dois dos quartis, diametralmente opostos entre si, para formarem nova amostra, igualmente homogeneizada, sendo o restante descartado. O processo é repetido até que se tenha uma quantidade remanescente de aproximadamente 400 kg.

Utilizam-se recipientes de metal (de peso e volumes conhecidos), sendo separados em grupos (vidros, metais, plásticos, papel/papelão, matéria orgânica, etc) e então pesados. Obtêm-se daí o peso específico, o peso líquido e a composição gravimétrica. Os passos a seguir ilustram os procedimentos básicos do quarteamento, embora possa haver pequenas variações:

1. Descarrega-se os resíduos do(s) caminhão (ões) em local previamente preparado (área pavimentada ou com lona, e se possível coberto);
2. Rasgam-se os sacos plásticos e de papel, caixas de papelão, etc., e misturar os resíduos com pás e enxadas o material descarregado, homogeneizando-o;
3. Divide-se a pilha formada em 4 partes iguais, escolhendo 2 quartis diametralmente opostos para serem novamente misturados e homogeneizados, e descartando-se os outros 2 quartis;
4. Repete-se o passo 3 até que se tenha por volta de 400 kg de material (pouco mais de 1 m³). Podem ser adotados outros valores, baseando em circunstâncias locais específicas e nos conhecimentos e na experiência de quem coordena a análise.

Obtida a amostra, a mesma é separada por grupos e pesada, permitindo conhecer a composição gravimétrica da amostra (participação percentual dos materiais, em peso). Este forma de caracterização também permite conhecer os pesos específicos de cada componente e da massa de resíduos. Na Figura 60 é ilustrado esse procedimento, de forma simplificada.

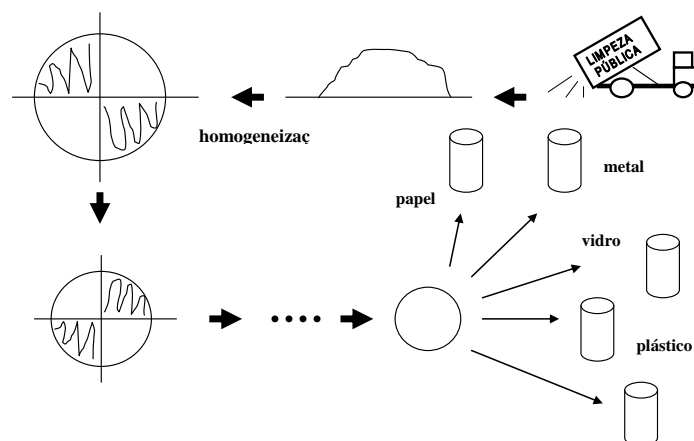


Figura 61 – Metodologia para caracterização de resíduos sólidos urbanos

Deve ser considerada também a geração per capita de resíduos sólidos urbanos, que corresponde à quantidade de resíduos que cada habitante gera, por dia. É medida em Kg/habitante/dia e é um parâmetro normalmente utilizado para a projeção de geração de resíduos para projetos inerentes às atividades de limpeza urbana, notadamente a disposição final.

Sugere-se que os resíduos sejam classificados segundo as seguintes frações: papel/papelão, Metais (Ferrosos e não ferrosos), plásticos (filme, PET - polietileno tereftalato, PEAD - polietileno de alta densidade, PVC - cloreto de polivinila, PEBD - polietileno de baixa

densidade, PP - polipropileno - e outros), vidro, matéria orgânica, têxteis, embalagens cartonadas (longa vida) e Outros.

6.5. Acondicionamento dos resíduos sólidos

O acondicionamento de resíduos consiste no ato de embalar os resíduos segregados de forma sanitariamente adequada e compatível com o tipo e quantidade, em sacos (recipientes primários) ou contenedores padronizados (recipientes secundários), para fins de coleta e transporte.

Como mencionado anteriormente, os resíduos sólidos domiciliares/comerciais apresentados para a coleta, pela população, de maneira geral são acondicionados de forma correta. Mesmo assim, verifica-se que em muitos casos os resíduos são apresentados para a coleta em recipientes rígidos reutilizáveis de metal ou plástico e com capacidade volumétrica variável, sem o devido acondicionamento prévio, assim como muitos resíduos, provavelmente, são embalados de forma inadequada, prejudicando o trabalho dos coletores.

Assim, destaca-se que devem ser realizadas campanhas educativas de forma a incentivar a população a acondicionar os resíduos de forma correta, utilizando sacos e/ou sacolas de plástico ou similar, depositando-os no passeio somente 30 minutos antes do horário da coleta.

No entanto, sugere-se que, preferencialmente, a população acondicione os resíduos em sacos plásticos, conforme classificação e especificações da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, através da Norma NBR 9.191 (ABNT, 2008), que recomenda a utilização do saco plástico especificado a seguir:

- Sacos Classe I (para acondicionamento de lixo domiciliar);
- Tipo “E” (capacidade para 100 litros);
- Cor: qualquer cor, exceto branca).

Estes sacos plásticos normatizados possuem / atendem às seguintes características:

- Resistência para não romper durante o manuseio
- Possuir fita de fechamento na boca;
- Ter volume de 20, 30, 50 ou 100 litros.

Como o acondicionamento é um dos fatores que tem grande influência na coleta, deve-se orientar a população a embalar seus resíduos de forma correta para facilitar a execução dos serviços pelo pessoal da coleta.

Acondicionar os resíduos de forma adequada, pode ainda contribuir para:

- Evitar acidentes, tanto de trabalho quanto de munícipes;
- Evitar a proliferação de vetores e atração de animais;
- Minimizar o impacto visual e olfativo;
- Reduzir a heterogeneidade dos resíduos (no caso da coleta seletiva);
- Facilitar e otimizar a realização da coleta.

Em áreas com maior quantidade de animais soltos nas ruas, tais como cães, gatos, cavalos e porcos, observa-se que os mesmos costumam rasgar os sacos plásticos para ter acesso aos restos de alimentos, expondo e espalhando os resíduos. Para reduzir a ação de animais, recomenda-se que:

- A prefeitura promova a apreensão de animais regularmente;
- A população seja instruída a acondicionar os resíduos de forma adequada;
- A população seja instruída a observar dias e horários pré-estabelecidos de coleta;
- A vigilância sanitária atue de forma mais coesiva, visando minimizar a proliferação de vetores.

Normalmente, nas residências, existem diversos pontos de confinamento, o que exige a utilização de vários sacos para a coleta pontual. Recomenda-se que estes resíduos sejam acondicionados e as embalagens possuam peso máximo aproximado de 20 kg, para que facilite a operação de coleta e por questões de saúde do trabalhador.

Caso não seja possível mensurar a quantidade de resíduos dentro dos sacos, estes deverão ser cheios até o volume que permita o mesmo ser amarrado.

Sugere-se que seja evitada a instalação suportes suspensos para armazenar os resíduos domiciliares nas residências, evitando que se crie um aspecto visual desagradável, assim como preservar as calçadas.

6.6. Gerenciamento de resíduos de construção e demolição

A Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (CONAMA, 2002), alterada pela Resolução CONAMA nº 448 de 2012 (CONAMA, 2012), estabeleceu diretrizes para a gestão dos resíduos da construção e demolição -RCD, direcionando responsabilidades para os geradores, tanto do poder público como da iniciativa privada.

O reaproveitamento e a redução do desperdício desses resíduos são fundamentais para a mudança do cenário de degradação que os resíduos causam quando dispostos de forma inadequada. Nesse sentido, como mencionado anteriormente neste trabalho, em Paraty os resíduos que chegam a ser coletados vêm sendo reaproveitados para manutenção de estradas rurais ou dispostos sem controle em áreas vagas ou no depósito de resíduos.

Em relação à sua utilização na manutenção de estradas, propõe-se que esses resíduos continuem sendo empregados para esta finalidade. Sugere-se apenas que se tenha cuidado para que resíduos utilizados para esta finalidade sejam enquadrados como A, excluindo aqueles classe B, C e D, conforme classificação da Resolução CONAMA nº 307 (CONAMA, 2005), descrita a seguir:

I- Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: materiais cerâmicos (tijolos, azulejos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.) Argamassa e concreto.
- c) De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) Produzido nos canteiros de obras.

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Propõe-se também que a Prefeitura de Paraty crie mecanismos para que haja um maior controle, ou registro, da geração desses resíduos no município, ainda que esta seja pequena.

Sugere-se que sejam criados mecanismos públicos, legislativos e operacionais, considerando porte do município, que levem a Prefeitura a ter uma sistemática de gerenciamento desses resíduos. Nesse sentido, propõe-se:

- Cadastrar as empresas que fazem coleta, transporte e destinação final de RCD, de maneira que se tenha um maior controle sobre a quantidade coletada e local de disposição (cadastrar as que ainda não foram);
- Exigir que as empresas cadastradas, inclusive a Prefeitura, apresentem um plano de manejo dos RCD, principalmente em relação à destinação final;
- Exigir que os moradores, comerciantes, Órgãos Públicos, etc., notifiquem obrigatoriamente a Prefeitura quando iniciarem a realização de obras, ainda que estas configurem como pequena reforma;
- Prover uma área adequada para disposição dos RCD;
- Incentivar a reutilização, como a manutenção de estradas e vias urbanas não pavimentadas e a utilização dos RCD para cobertura dos resíduos urbanos no depósito de resíduos;
- Elaborar planilhas de registro e controle para que os dados coletados sejam agregados de forma sistemática, de maneira que se tenha um cadastro da quantidade gerada no município.;
- Criar meios para que esses resíduos sejam pesados;
- Elaborar leis municipais que deem suporte legal às propostas acima sugeridas.

Para a coleta e transporte de RCD, sugere-se que seja empregado o caminhão basculante que vem sendo utilizado para a coleta domiciliar, quando se tratar de grandes quantidades, apoiados por uma pá mecânica (Pá-carregadeira). Cumpre destacar que se a Prefeitura adotar um caminhão compactador para a coleta de resíduos domiciliares, este veículo estará com maior disponibilidade para efetuar outros serviços inerentes à limpeza urbana.

Alternativamente, esta coleta poderá ser realizada por caçambas estacionárias (Figura 61). No entanto, deve-se ter o cuidado para a frequência de retirada desta caçamba seja adequada de maneira que não permita, ou dê tempo, para que sejam depositados outros resíduos dentro das mesmas.

Para pequenas quantidades, sugere-se que os munícipes obrigatoriamente acondicione os RCDs em sacos plásticos de até 20 litros, os quais posteriormente podem ser removidos pela Prefeitura, a seu critério, por meio do caminhão basculante.

Em relação à disposição final, como a quantidade gerada de RCD em Paraty é baixa, sugere-se que os mesmos sejam reaproveitados, como já mencionados anteriormente. Caso não seja viável este reaproveitamento, estes resíduos deverão ser encaminhados para disposição no aterro controlado, onde, inclusive, pode ser dispostos como matéria prima, na cobertura diária dos resíduos.

Eventualmente, caso julgue necessário, ou haja um crescimento na quantidade gerada, pode-se estudar a implantação de um pequeno aterro de inertes, cuja localização e forma de operação devem ser estudados e avaliados na ocasião.



Figura 62 - Modelo de caçamba estacionária

6.7. Gerenciamento de resíduos especiais

6.7.1. Fomentar a política reversa dando condições de sua implementação

O segmento de embalagens de óleos, lubrificantes e seus resíduos, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, e eletroeletrônicos e pilhas e baterias de celulares (estes apresentam, em sua composição, metais como chumbo, níquel, cádmio, mercúrio, cobre, zinco e manganês), são exemplos que possui exigência definida pela PNRS de estabelecer sistema de logística reversa, voltado ao recolhimento dos produtos pós-consumo e sua reciclagem.

As lâmpadas que contêm mercúrio são classificadas como resíduos perigosos (Classe 1) pela Norma ABNT 10.004/04, apesar de não existir uma legislação brasileira que estabeleça limites de concentração de mercúrio nas lâmpadas, fato de o país ser um exportador deste produto o volume de produtos pós-consumo é muito grande.

Considerando que Paraty, sofre há décadas com o fornecimento precário de energia e com grande oscilação e picos de luz, isso faz com que vários aparelhos eletro eletrônicos e lâmpadas queimem, com isso aumentado o volume desses resíduos, que não foi possível encontrar em grande quantidade nas amostras feitas na caracterização, tornando assim um fator preocupante quanto à destinação desse material tão perigoso.

Por isso é necessário que se faça pontos de coletas junto aos órgãos municipais e comércio, para que a população possa fazer o descarte de lâmpadas, pilhas, baterias e eletro eletrônicos.

6.7.2. Gerenciamento de resíduos especiais

A seguir são apresentadas algumas considerações e proposta de gerenciamento adequado de alguns resíduos especiais, passíveis de serem gerados em Paraty. Ressalta-se que estes resíduos estão sujeitos a um plano de gerenciamento específico ou ao sistema de logística reversa, conforme os arts. 20 e 33 da Lei nº 12.305, de 2010, observadas as disposições do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro DE 2010 e as normas editadas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS.

Pilhas e baterias

O uso popular de pilhas e baterias, associada às suas pequenas dimensões das pilhas e a falta de conhecimento sobre a periculosidade dos materiais constituintes das mesmas (mercúrio, cádmio, manganês, níquel, lítio e zinco), tornou comum o seu descarte nos depósitos de resíduos e aterros sanitários junto com os resíduos sólidos urbanos.

O descarte de pilhas e baterias no Brasil é regulamentado pelas Resoluções do CONAMA nº. 401, de 4 de novembro de 2008 que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências, e Resolução CONAMA nº. 424, de 22 de abril de 2010 que revoga o parágrafo único do art. 16 da Resolução nº 401/2008.

Devido às características e materiais constituintes das pilhas e baterias, bem como da dificuldade em se impedir seu descarte junto com os resíduos sólidos urbanos, estas Resoluções atribuem a responsabilidade do acondicionamento, coleta, transporte e disposição final de pilhas e baterias aos comerciantes, fabricantes, importadores e à rede autorizada de assistência técnica, como explicitado em seus artigos. 4, 5 e 6, a seguir reproduzidos:

Art. 4º Os estabelecimentos que comercializam os produtos mencionados no art. 1º, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, deverão receber dos usuários as pilhas e baterias usadas, respeitando o mesmo princípio ativo, sendo facultativa a recepção de outras marcas, para repasse aos respectivos fabricantes ou importadores.

Art. 5º Para as pilhas e baterias não contempladas nesta Resolução, deverão ser implementados, de forma compartilhada, programas de coleta seletiva pelos respectivos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e pelo poder público.

Art. 6º As pilhas e baterias mencionadas no art. 1º, nacionais e importadas, usadas ou inservíveis, recebidas pelos estabelecimentos comerciais ou em rede de assistência técnica autorizada, deverão ser, em sua totalidade, encaminhadas para destinação ambientalmente adequada, de responsabilidade do fabricante ou importador.

Assim, considerando sua periculosidade, recomenda-se que a devolução das pilhas e baterias, após seu esgotamento energético, seja realizada pelo próprio cidadão em locais a serem autorizados pela prefeitura e/ou nas redes técnicas autorizadas pelos fabricantes e importadores de pilhas e baterias, que se fizerem presentes em Paraty.

Pode, a prefeitura, exigir que os revendedores, fabricantes e empresas recicladoras de pilhas e baterias usadas ou inservíveis, os respectivos planos de gerenciamento destes resíduos, em conformidade com a legislação vigente e com a Instrução Normativa do IBAMA nº 03/2010 que estabelece o Termo de Referência para elaboração do Plano de Gerenciamento de pilhas e Baterias que deve ser apresentado ao IBAMA juntamente com o Relatório Anual de Atividades, pelos fabricantes.

Lâmpadas fluorescentes

No Brasil ainda não há uma legislação específica sobre a reciclagem de lâmpadas, principalmente as fluorescentes. No entanto, para o mercúrio e o sódio, que são produtos considerados perigosos, há restrições sobre o seu manejo e descarte em locais inapropriados e que não garantam a preservação do meio ambiente local.

Existem poucas empresas que fazem a recuperação desses materiais, o que dificulta o controle sobre o descarte dos mesmos, fazendo com que a prática seja o seu descarte inadequado. Tal fato aliado à prática da população brasileira, que descarta diretamente junto com os demais resíduos as lâmpadas inservíveis, favorece a degradação ambiental.

Para Paraty, propõe-se que seja implantado um ponto de coleta e armazenamento desses resíduos, preferencialmente em local passível de vigilância, para que não haja contato de pessoas não autorizadas com esses resíduos, minimizando o risco de acidentes. Quando observar que há uma quantidade considerável, que as lâmpadas sejam encaminhadas para reciclagem em empresa especializada.

Nesse sentido, sugere-se que sejam observados alguns procedimentos para o manuseio de lâmpadas que contêm mercúrio incluem as seguintes exigências, conforme recomendado pela IBAM (2001):

-
- Estocar as lâmpadas que não estejam quebradas em uma área reservada, em caixas de papelão, preferencialmente, para evitar que se quebrem;
 - Rotular todas as caixas;
 - Não quebrar ou tentar mudar a forma física das lâmpadas;
 - Quando houver quantidade suficiente de lâmpadas, enviá-las para reciclagem, acompanhadas das seguintes informações:
 - + Nome do fornecedor, da transportadora e do reciclador;
 - + Número de lâmpadas enviadas;
 - + A data do carregamento;
 - Manter os registros dessas notas por três anos, no mínimo;
 - No caso de quebra de alguma lâmpada, os cacos de vidro devem ser removidos e a área deve ser lavada;
 - Armazenar as lâmpadas quebradas em contêineres selados e rotulados da seguinte forma: “Lâmpadas Fluorescentes Quebradas – Contém Mercúrio”;
 - Transportar com segurança, observando o tipo de veículo, a forma de acondicionamento das lâmpadas rompidas em recipientes distintos das lâmpadas íntegras.

Ainda segundo o IBAM (2001), pequenas quantidades de lâmpadas quebradas acidentalmente podem ser descartadas como resíduos comum. Contudo, o destino adequado, quando em quantidades consideráveis, é o aterro Classe I, devido à presença do mercúrio.

A política adotada pelo Ministério do Meio Ambiente é a de responsabilidade pós-consumo, onde se define a cadeia de responsabilidades, cabendo atribuições aos fabricantes/importadores, distribuidores e revendedores e consumidores.

Os fabricantes e importadores de lâmpadas contendo mercúrio serão responsáveis pelo recolhimento, transporte, descontaminação e destinação destes resíduos, de forma a não violar o meio ambiente e a saúde do trabalhador.

Os distribuidores e revendedores (comerciantes) têm a responsabilidade de receber, armazenar temporariamente e acondicionar as lâmpadas de forma segura e segregada, seguindo as orientações anteriormente mencionadas para posterior recolhimento por seus fabricantes e importadores.

Os consumidores têm a responsabilidade de entregar as lâmpadas inservíveis nos estabelecimentos que as comercializam, de preferência nas próprias embalagens, seguindo as orientações e tomando a precaução de não quebrá-las.

Pneus

Segundo o IBAM (2001), um dos maiores problemas encontrados no armazenamento de pneus para a coleta ou reciclagem está no fato de propiciar o acúmulo de água quando estocado em áreas sujeitas a intempéries. Este cenário facilitará a criação de vetores causadores de doenças.

Por causa desse e de outros problemas relacionados à destinação inadequada dos pneus o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA publicou em 1999 as Resoluções CONAMA Nº 258, de 26 de agosto de 1999, e Nº 301, de 21 de março de 2002, ambas revogadas pela edição da Resolução Nº 416, de 30 de setembro de 2009, que Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.

Esta Resolução determina que os fabricantes e os importadores de pneus novos, com peso unitário superior a 2,0 kg (dois quilos), ficam obrigados a coletar e dar destinação adequada aos pneus inservíveis existentes no território nacional, assim como devem os distribuidores, os revendedores, os destinadores, os consumidores finais de pneus e o Poder Público, em articulação com os fabricantes e importadores, implementar os procedimentos para a coleta dos pneus inservíveis existentes no País.

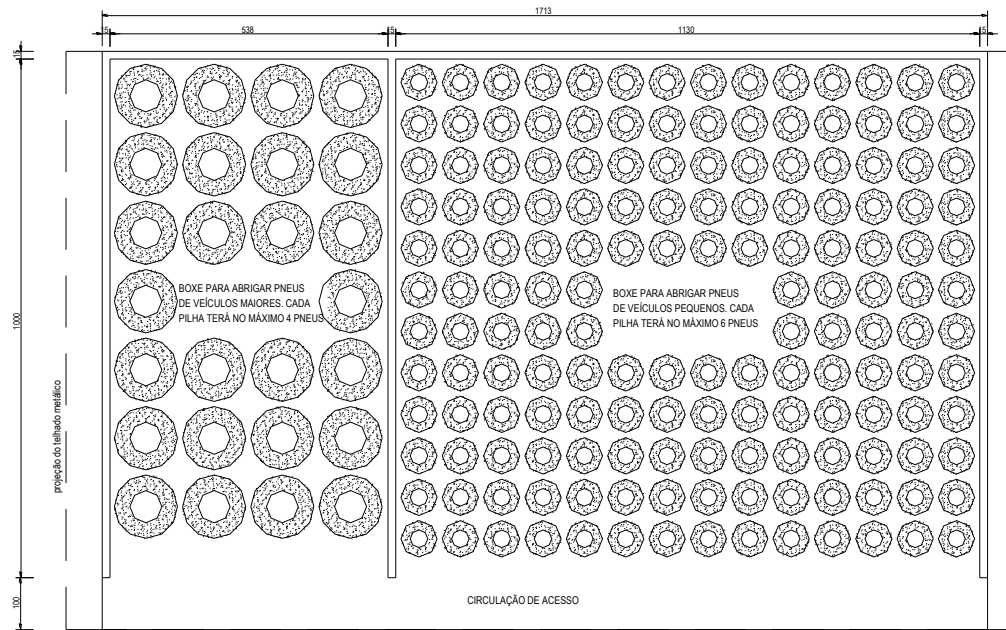
No presente caso, Paraty já possui um Ponto de Coleta de Pneumáticos, para onde são encaminhados, e armazenados, os pneus normalmente coletados pela prefeitura, no município, ou para aqueles levados diretamente por borracheiros, recapadores, descartados voluntariamente pelo munícipe, etc.

Como comentado anteriormente, estes pneus são armazenados neste Ponto de Coleta, que funciona no antigo Galpão da CASEMG, juntamente com a Secretaria de Obras do município, e posteriormente, estes pneus são coletados e destinados, pela Associação RECICLANIP, para co-processamento e reciclagem.

Co-processamento: Pelo seu alto poder calorífico, os pneus inservíveis são largamente utilizados como combustível alternativo em fornos de cimenteiras, em substituição ao coque de petróleo.

Laminação: Nesse processo, os pneus não radiais são cortados em lâminas que servem para a fabricação de percintas (indústrias moveleiras), solas de calçados, dutos de águas pluviais etc..

Sugere-se que seja implantado um pequeno galpão, independente, para o armazenamento destes pneumáticos coletados em Paraty. Na Figura 62 é apresentada uma proposta de galpão tal finalidade - colocar desenho de proposta



PLANTA DEPÓSITO DE PNEUS
 escala 1/75
 área = 191,00m²

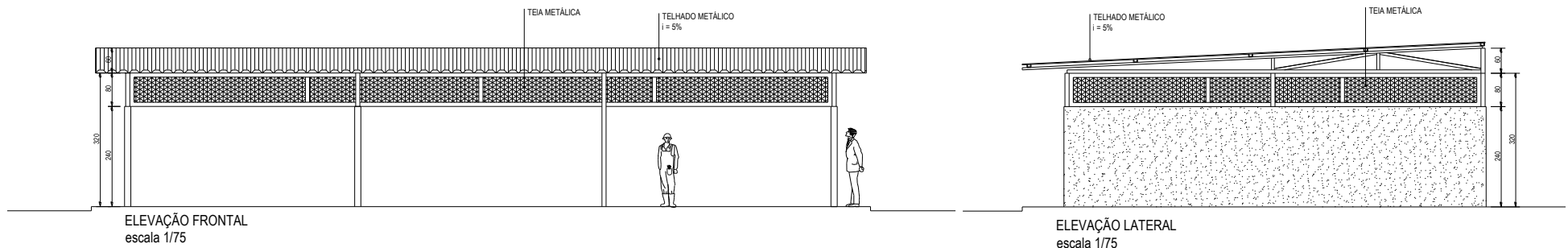


Figura 63 - Proposta de galpão simplificado para armazenamento temporário de pneus inservíveis

Óleos e graxas

No Brasil não existe uma legislação específica que aborde a reutilização ou reciclagem de óleos (lubrificante e de cozinha) e graxa. Somente a Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005, que *Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado*, aborda o tema, enfatizando em seu Artigo 1º que todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos, na forma prevista nesta Resolução.

E no Artigo 3º, diz que todo o óleo lubrificante usado ou contaminado coletado deverá ser destinado à reciclagem por meio do processo de rerrefino.

Quanto ao óleo de cozinha, sabe-se é o mesmo é altamente nocivo ao meio ambiente. A prática mais comum no Brasil é descartar esses óleos na rede de esgotos domésticos, terrenos baldios ou juntamente com os resíduos domiciliares, o que pode resultar em:

- Permanência do óleo nas tubulações, causando entupimentos se não for separado;
- Se não houver um sistema de tratamento de esgoto, acaba se espalhando na superfície dos rios e das represas, podendo causar danos à fauna aquática;
- Fica no solo, impermeabilizando-o e contribuindo com enchentes, ou entra em decomposição, soltando gás metano durante esse processo, causando mau cheiro.

Assim, para o Município de Paraty, propõe-se que sejam adotadas as seguintes medidas:

Óleos lubrificantes, graxas e congêneres: exigir dos postos de combustíveis e oficinas mecânicas, que armazenem e deem destinação final adequada a esses resíduos. A Prefeitura deve criar mecanismos de fiscalização, de maneira a aferir a operacionalização deste programa de reciclagem.

Óleos de cozinha: criar ponto de entrega na Sede urbana do Município, de maneira que os munícipes possam levar e descartar os óleos usados. Pode-se estudar elaborar uma cartilha e fazer uma campanha educativa junto à população mostrando à mesma a necessidade de reciclagem deste óleo e os impactos que o descarte inadequado do mesmo pode provocar.

Embalagens de agrotóxicos

O principal motivo para uma destinação final correta para as embalagens vazias dos agrotóxicos é diminuir o risco para a saúde das pessoas e de contaminação do meio ambiente.

A destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos é um procedimento complexo que requer a participação efetiva de todos os agentes envolvidos na fabricação, comercialização, utilização, licenciamento, fiscalização e monitoramento das atividades relacionadas com o manuseio, transporte, armazenamento e processamento dessas embalagens.

Considerando a grande diversificação de embalagens e de formulações de agrotóxicos com características físicas e composições químicas diversas e as exigências estabelecidas pela Lei Federal n.º 9.974 de 06/06/00 e Decreto n.º 3.550 de 27/07/00. Esta Lei estipula obrigações a todos os segmentos envolvidos diretamente com os agrotóxicos, que são os fabricantes que produzem estes produtos, as revendas que são os canais de comercialização e os agricultores que são os usuários.

Segundo esta legislação as responsabilidades pelos manejo destas embalagens são:

Do Usuário:

- a) Preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento;
 - Embalagens rígidas laváveis: efetuar a lavagem das embalagens (Tríplice Lavagem ou Lavagem sob Pressão);
 - Embalagens rígidas não laváveis: mantê-las intactas, adequadamente tampadas e sem vazamento;
 - Embalagens flexíveis contaminadas: acondicioná-las em sacos plásticos padronizados.
- b) Armazenar, temporariamente, as embalagens vazias na propriedade;
- c) Transportar e devolver as embalagens vazias, com suas respectivas tampas, para a unidade de recebimento mais próxima (procurar orientação junto aos revendedores sobre os locais para devolução das embalagens), no prazo de até um ano, contado da data de sua compra
- d) Manter em seu poder os comprovantes de entrega das embalagens e a nota fiscal de compra do produto

Do Revendedor:

- a) Disponibilizar e gerenciar unidades de recebimento (postos) para a devolução de embalagens vazias pelos usuários/agricultores¹;
- b) No ato da venda do produto, informar aos usuários/agricultores sobre os procedimentos de lavagem, acondicionamento, armazenamento, transporte e devolução das embalagens vazias;
- c) Informar o endereço da unidade de recebimento de embalagens vazias mais próxima para o usuário, fazendo constar esta informação na Nota Fiscal de venda do produto;
- d) Fazer constar dos receiptuários que emitirem, as informações sobre destino final das embalagens;
- e) Implementar, em colaboração com o Poder Público, programas educativos e mecanismos de controle e estímulo à LAVAGEM (Tríplice ou sob Pressão) e à devolução das embalagens vazias por parte dos usuários

Do Fabricante:

- a) Providenciar o recolhimento, a reciclagem ou a destruição das embalagens vazias devolvidas às unidades de recebimento em, no máximo, um ano, a contar da data de devolução pelos usuários/agricultores;
- b) Informar os Canais de Distribuição sobre os locais onde se encontram instaladas as Centrais de Recebimento de embalagens para as operações de prensagem e redução de volume;
- c) Implementar, em colaboração com o Poder Público, programas educativos e mecanismos de controle e estímulo à LAVAGEM (Tríplice e sob Pressão) e à devolução das embalagens vazias por parte dos usuários
- d) Implementar, em colaboração com o Poder Público, medidas transitórias para orientação dos usuários quanto ao atendimento das exigências previstas no Decreto n.º 3550, enquanto se realizam as adequações dos estabelecimentos comerciais e dos rótulos e bulas
- e) Alterar os modelos de rótulos e bulas para que constem informações sobre os procedimentos de lavagem, armazenamento, transporte, devolução e destinação final das embalagens vazias.

Resumindo, cabe ao agricultor realizar a tríplice lavagem das embalagens vazias e posteriormente encaminhar estas embalagens com as respectivas tampas a uma unidade de recebimento no prazo de um ano a partir da data de compra do produto. Já o revendedor

deve disponibilizar e gerenciar as unidades de recebimento de embalagens vazias, informarem aos agricultores sobre os procedimentos de lavagem no ato da venda do produto e informar o endereço da unidade de recebimento de embalagens vazias mais próxima para o usuário.

A indústria tem como obrigação recolher as embalagens devolvidas pelo agricultor, dando um destino adequado a este material, implementando em colaboração com o Poder Público, programas educativos de controle e estímulo à lavagem e à devolução das embalagens vazias por parte dos usuários.

Os postos de entrega dessas embalagens é regulamentado pela Resolução CONAMA Nº 334, de 3 de Abril de 2003, que *Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.*

Assim considerando a legislação mencionada, caberá à Prefeitura Municipal de Paraty incentivar as empresas revendedoras e/ou usuários desses produtos, a criarem um mecanismo de recolha e envio para reciclagem destas embalagens, assim como criar mecanismos de fiscalização, para que seja aferida a coleta e destinação final adequada dessas embalagens.

Pode, também, a Prefeitura Municipal, ceder uma área para que seja instalada uma unidade que venha a receber e armazenar as embalagens de produtos agrotóxicos comercializadas na cidade, para depois serem recolhidos pelas indústrias.

6.8. Remediação do lixão desativado

Dentre as técnicas mais utilizadas para remediação de áreas utilizadas inadequadamente para disposição de resíduos (lixões), de acordo com LANZA (2009), estão:

- Recuperação completa: remoção completa dos resíduos do local, recuperação com deposição de solo natural e recomposição da vegetação nativa;
- Recuperação como aterro sanitário: impermeabilização do solo com manta de polietileno de alta densidade (PEAD), instalação de sistema coletor e tratador do chorume e biogás e recobrimento dos RS com material inerte e gramíneas;
- Recuperação como aterro controlado: instalação de sistema de recirculação de líquidos percolados, drenos para o biogás e recobrimento dos resíduos com material inerte e vegetação de gramíneas;

- Recuperação simples: reconformação do montante dos resíduos em valas ou células, instalação de drenos para o biogás, instalação de canaletas para as águas pluviais e recobrimento do maciço com composto orgânico e gramíneas.

Embora a remoção total dos resíduos e deposição em outro local, previamente preparado, seja uma das alternativas de maior custo operacional, todas as outras supracitadas apresentam impedimentos para a sua execução em virtude da localização do lixão e da composição e periculosidade imprecisas dos resíduos ali dispostos (LANZA, 2009 apud SILVA, JESUS 2012).

Contudo, há que se destacar que nenhuma destas hipóteses é aplicável ao antigo lixão de Paraty. Deve a prefeitura contratar empresa especializada para elaboração de um projeto de engenharia, adequado à área desse antigo depósito de resíduos, que propicie uma recuperação ambiental desta, ainda que seja uma remediação parcial.

6.9. Consórcio intermunicipal

O aterro sanitário da CTR Costa Verde, onde os resíduos gerados em Paraty são depositados, não traz nenhum benefício ao município de Paraty, como o recebimento de ICMS Verde, por isso, se faz necessário um entendimento entre os governos dos dois municípios (Paraty e Angra dos Reis) para que em conjunto, tome uma decisão jurídica para viabilizar este consórcio conforme permite a Lei 11.107 de 06/04/2005, regulamentado pelo Decreto 6.017 de 17/01/2007, onde se dispões de todas as normas de consórcios públicos, barateando assim os custos na disposição final dos resíduos dos dois municípios e aumentando a arrecadação do ICMS Verde.

Para captação de recursos através do Ministério do Ambiente, da FUNASA, BNDES, Ministério das Cidades, Fundo Nacional de Meio Ambiente, e Banco Mundial o município de Paraty, precisa elaborar projetos através de uma equipe técnica ou a contratação de consultoria especializada para elaboração de projetos básicos e ou executivos de acordo com as exigências de cada órgão, com suas devidas planilhas de memorial de cálculo e descritivo, uma vez que todas elas dispõem de projetos e recurso voltado para cada área específica de resíduos sólidos e saneamento.

6.10. Gerenciamento dos RSS

6.10.1. Planos de gerenciamento

O manejo desses resíduos, da mesma forma que os demais gerados em Paraty, apresentou falhas na descrição das informações que deveriam estar contidas no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em discussão.

Não foram obtidos dados relativos ao manejo interno (acondicionamento, coleta e armazenamento e emprego de EPIs), assim como percebe-se que não existe fiscalização e controle do manejo despedido a esses resíduos.

Assim, propõem-se, a adequação do acondicionamento e transporte interno dos resíduos de serviços de saúde, somando-se às medidas atuais de disposição dos resíduos de saúde, possibilitando a minimização dos possíveis impactos ambientais e na saúde pública devido à diminuição da exposição aos agentes contaminantes veiculados por tais resíduos. Essas medidas devem estar em consonância com a legislação aplicável, notadamente o PGRSS, que deve compor o cenário de adequações previstas para a administração municipal.

Sugere-se que sejam elaborados e implantados os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS, que estão previstos na Legislação Federal, tanto a RDC nº. 306/04 da ANVISA quanto o CONAMA nº. 358/05, que determinam que todos os estabelecimentos geradores de resíduos de saúde devem apresentar um PGRSS, com o objetivo de minimizar a geração deste tipo de resíduo através da separação organizada de acordo com as características físicas, químicas e biológicas, proporcionando um encaminhamento seguro, protegendo os trabalhadores, a saúde pública, os recursos naturais e o meio ambiente.

A exigência da elaboração e implantação do PGRSS, dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde do município, será feita pela prefeitura Municipal (vigilância Sanitária Municipal e Secretaria Municipal do Meio Ambiente), a qual deverá avaliá-los juntamente com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente.

6.10.2. Armazenamento

O armazenamento dos resíduos de serviços da saúde deve se dar em local exclusivo, de fácil acesso aos veículos coletores, em um curto período de tempo, em recipientes de fabricação de polietileno de alta densidade (PEAD), atendendo as normas ANSI 245-60 e ANSI 245-30, nas capacidades de 120 (cento e vinte), 240 (duzentos e quarenta) e 360 (trezentos e sessenta) litros, para armar o lixo Comum (Grupo D), o extraordinário (Grupo D), infectante (Grupo A), químico (Grupo B) e o resíduos radioativo (Grupo C), conforme classificação do CONAMA 358.

Os recipientes gerados nas salas onde são gerados os resíduos, deverão ser de material rígidos e ter capacidade volumétrica mínima para acumular os resíduos gerados em um período inferior a quatro horas, devem ser guarnecidos internamente por sacos plásticos, que atendam às normas NBR-9.190, NBR-9191 da ABNT e Resolução 275/01 do CONAMA, na cor branca leitosa para os resíduos infectantes e de qualquer outra cor com transparência para o resíduos comum, exceto a cor preta, vermelha ou branca.



Fonte: Carlana Sartori

Figura 64 - Abrigo em Funcionamento no Hospital São Paulo

6.11. Instalação de coletores de recicláveis em área de grande circulação

A instalação de coletores na de recicláveis na cidade é deficiente, podendo ser ampliada de maneira satisfatória, mas é preciso que se faça simultaneamente uma campanha ambiental de maneira eficiente onde se atinja uma toda população da cidade assim com fazer com que os seus visitantes tenha acesso às informações da campanha.

É preciso que se pense em quais os resíduos pretende-se atingir e de que maneira eles serão destinados corretamente. Para isso é preciso que haja uma integração com a cooperativa de coleta seletiva para os mesmos possam opinar e ajudar na condução do recolhimento destes resíduos.

A resolução 275/2001 do CONAMA estabelece que se obedeça as cores para os diferentes tipos de resíduos, tanto para identificação de coletores como campanhas informativas mantidas nos programas de coleta seletiva no âmbito de órgão da administração federal, estadual e municipal conforme Figura 65.



Fonte: Lixo.com.br 2014

Figura 65 - Modelos de contenedores públicos

Os principais objetivos de se implantar as lixeiras são:

- I. Contribuir para a preservação da limpeza;
- II. A garantia do bom estado de conservação das áreas de lazer e logradouros públicos em geral;
- III. Estimular a reciclagem e melhoria da limpeza pública municipal;
- IV. Conscientizar a população sobre a importância de ter uma cidade limpa em termos de higiene, saúde e visualmente.

O recolhimento dos resíduos depositado nas respectivas lixeiras deverá ser feito pela prefeitura municipal, a qual deverá realizar uma ampla campanha de esclarecimento e conscientização sobre a correta utilização destas lixeiras, antes e após a instalação destas. Na Figura 38 podem ser observados alguns modelos de lixeiras públicas que poderia ser adotadas em Paraty. Sugere-se que a distância máxima entre as lixeiras seja de 50 m e que seja elaborado um mapa gráfico com a localização e disposição destas.

6.12. Coleta seletiva

6.12.1 Introdução

A adoção de políticas que promovam a não geração, a redução, a reutilização de resíduos gerados, a partir das diversas atividades humanas, sejam elas individuais, coletivas ou industriais, é um passo vital para diminuir os impactos nocivos sobre o meio ambiente, uma vez que a maioria desses resíduos que são gerados é passível de serem reciclados ou reutilizados.

Nesse sentido, a implantação de programas de coleta seletiva de resíduos, que consiste na separação de materiais recicláveis e materiais possíveis de decomposição, apresenta-se como uma alternativa viável, que pode contribuir para reduzir a quantidade de resíduos gerados.

Dentre alguns benefícios ambientais que podem ser obtidos com programas de coleta seletiva e, obviamente, reciclagem, pode-se destacar:

- Preservação do meio ambiente;
- Economia de energia, recursos naturais e matérias-primas não renováveis;
- Prolongamento da vida útil dos aterros sanitários;
- Melhoria do composto orgânico, quando produzido;

- Preservação de obras de saneamento básico;
- Diminuição da poluição do solo, ar e da água;
- Melhoria da limpeza da cidade e dos condomínios e da qualidade de vida da população;
- Geração de empregos para a população não qualificada;
- Geração de receita pela comercialização dos recicláveis.

Outro aspecto relevante que deve ser considerado é que a implantação de programas de reciclagem estimula o desenvolvimento de uma maior consciência ambiental e dos princípios de cidadania por parte da população (IBAM, 2001).

A seguir é apresentada uma proposta de modelo de coleta seletiva, que pode servir de base para a implantação no Município de Paraty.

6.12.2 Proposta de programa de coleta seletiva

Como proposta de programa de coleta seletiva de materiais recicláveis, considerando o porte do Município, recomenda-se que seja empregado, inicialmente, é a modalidade de coleta LEV - Locais de Entrega Voluntária, de acordo com as características particulares das áreas de abrangência e da população beneficiada, promovendo um equilíbrio na quantidade e qualidade dos materiais coletados.

A coleta seletiva com LEV consiste na instalação de contêineres ou recipientes em locais públicos para que a população, voluntariamente, possa fazer o descarte dos materiais separados em suas residências (IBAM, 2001).

Etapas de implantação do programa de Coleta Seletiva

A. Fase I: Planejamento

Análise do perfil dos moradores

Serão analisados o perfil dos moradores do Município e a opinião e o conhecimento dos mesmos sobre a sistemática de coleta seletiva a ser adotada. Esta etapa é de fundamental importância, já que a adesão dos moradores é de fundamental importância para o sucesso do programa.

Caracterização dos resíduos

Em um segundo momento dever-se-á considerara a caracterização dos resíduos sólidos gerados pelos moradores do Município. É através desta caracterização que se conhece as características das fontes geradoras e dos resíduos por ela gerados, o que acaba por balizar o planejamento das atividades de coleta de resíduos sólidos domiciliares e de coleta seletiva do condomínio.

Pretende-se, também, através desta caracterização conhecer o potencial dos resíduos recicláveis gerados no Município.

Assim, conhecidas os tipos e características dos resíduos sólidos urbanos de Paraty, devem-se definir os tipos de materiais recicláveis que serão coletados (jornais, papéis, papelão, vidro, plástico, alumínio, etc.), tendo sempre em vista a demanda de mercado existente nas proximidades, pois essa preocupação que viabilizará um fluxo constante de saída (venda), evitando o acúmulo excessivo dos materiais coletados por falta de "escoamento";

Definição do tipo de coleta seletiva a ser implantado

Como mencionado, o método proposto será o LEV, com contenedores distribuídos em diversos pontos estratégicos do município. Para tanto, deve ser realizado um levantamento de dados que permita identificar os possíveis locais de maior geração de cada tipo de resíduos, permitindo o posicionamento, ou locação, dos contenedores mais adequados ao tipo de resíduo gerado na região estudada.

Definição da estrutura operacional

Definir a estrutura operacional do sistema (galpão, veículos, tipo de LEV, etc.) sempre considerando três fases, ou seja, coleta, estocagem e venda (ou doação). Assim, devem ser definidas previamente áreas de estocagem, como galpões, para que os materiais ali sejam triados, se necessário, e posteriormente vendidos. Nesse sentido a implantação de centros de triagem e ECOPONTOS se mostram viáveis.

a) Construção de centro de triagem

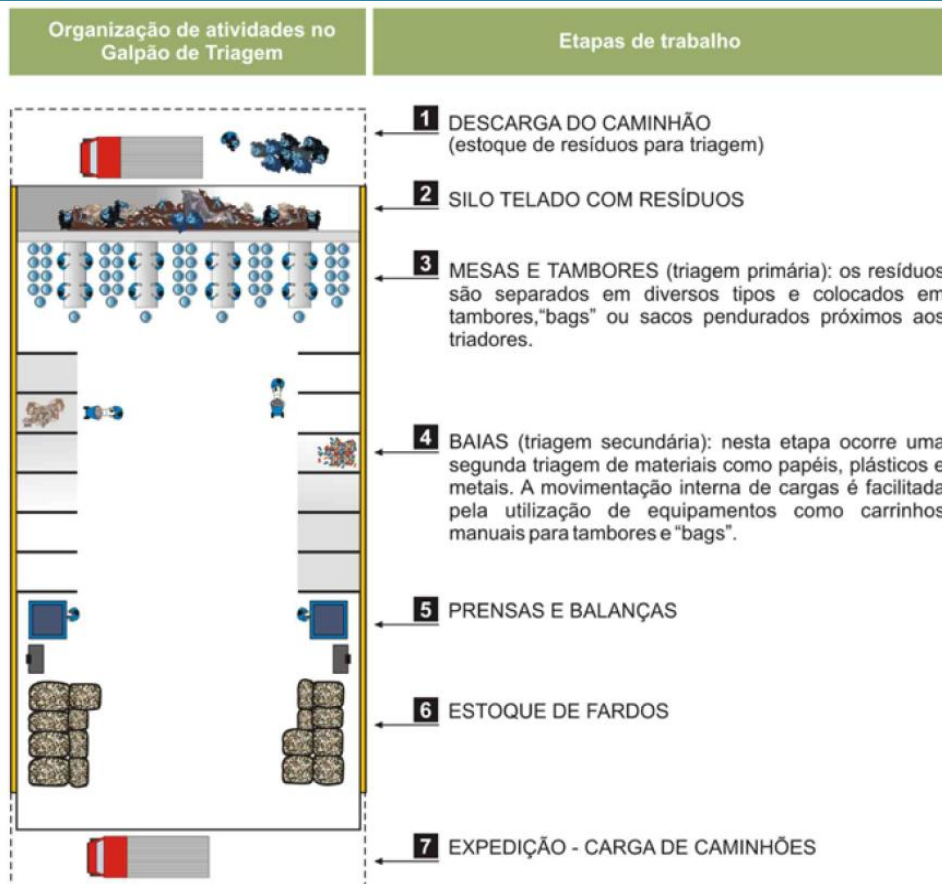
Com base na utilização de todos os dados e metodologia, pode e deve ser analisado em primeiro lugar, mecanismos de socialização e implementação de modelos de gestão que venha a pautar maior atenção aos resíduos orgânicos, pois são neles que se podem encontrar os maiores problemas ambientais assim como grandes oportunidades de solução para uma gestão inadequada dos resíduos urbanos.

O grande desafio de uma política voltada para as gerações futuras consiste no desafio da separação e coleta dos resíduos orgânicos na fonte. O incentivo por parte da municipalidade em ações que atribuam como meta um valor econômico a balizado na implementação de usinas de processamento de matéria orgânica, resultando na produção de biogás, biofertilizantes, resultando na venda de crédito de carbono.

Após a coleta e separação dos resíduos orgânicos na fonte, os resíduos resultante, mesmo que misturados, viabilizam também, a construção de centros de triagem dos recicláveis com apoio de cooperativas de catadores devidamente registradas e tendo o apoio incondicional do poder público a partir do início do processo na sua construção, manutenção e fiscalização em ambiente menos insalubre, para que o reaproveitamento seja o mais eficiente possível.

Assim, todo o rejeito seria encaminhado para o aterro sanitário representando uma redução significativa no quantitativo global dos resíduos hoje coletados no município bem como geração de emprego e renda para os catadores e a cooperativa, minimamente aquecendo a economia do município.

Na Figura 66 é apresentado um modelo de galpão para triagem dos resíduos recicláveis.



Fonte: Cotrim & Silva, 2011)

Figura 66 - Modelo de galpão para triagem de materiais recicláveis

b) Criação de eco pontos nos distritos do município.

Através de elaboração de projetos é possível através da FUNASA, obter financiamento para implantação de ECO PONTOS, um sistema de recolhimento seletivo que pode ser realizado em todos os distritos da cidade, mediante a solicitação do contribuinte por um sistema de 0800 sendo eficiente se for feito de forma setorizada de segunda a sexta.

Este programa de coleta seletiva para ter pleno êxito é preciso que envolva alunos da rede pública de ensino, com oficinas de ensino onde ele possa transformar o lixo em arte, além de disponibilizar uma bolsa auxílio durante a duração do curso, o município pode oferecer prêmios através de concursos escolares para os melhores trabalhos.

O objetivo do projeto é criar um canal direto com a população além de incentivo a coleta seletiva, reduzindo com isso, os custos do serviço de coleta de destinação final dos resíduos da cidade.

B. Fase II - Divulgação

Os munícipes, na época do lançamento do programa de coleta seletiva, deverão ser instigados a participar do programa, antes, durante e após a implantação do mesmo, através de um trabalho sistemático de esclarecimento, objetivando uma adesão total ao sistema de coleta seletiva.

Para suporte deste programa, sugere-se, a seguir, alguns dos recursos necessários e as estratégias para utilização de cada um deles:

I. Mensagem educativa via rádio, jornais e outdoor:

Esta forma de divulgação começará a ser veiculada a partir de pelo menos um mês anterior à implantação do programa até que se constate a adesão voluntária dos moradores.

II. Folhetos explicativos

Deverão ser distribuídos nas ruas e logradouros públicos aos munícipes e comerciários, estejam eles em automóveis, ônibus ou a pé. Poderá também, serem enviados pelo sistema de correios a cada residência e/ou apartamento. A distribuição terá início pelo menos um mês antes da implantação do programa e conforme o seu alcance inicial.

III. Cartilhas

Sugere-se que seja elaborada uma cartilha educativa, no sentido de informar aos moradores a importância, os objetivos e os ganhos (sociais e ambientais) que o programa poderá trazer. Esta cartilha será distribuída durante o desenvolvimento dos trabalhos educativos, no decorrer da implantação do projeto.

IV. Vídeo

Eventualmente poderão ser exibidos vídeos aos moradores, em local específico a ser determinado à época de implantação do programa, no sentido de reforçar a importância e objetivos do programa de coleta seletiva.

V. Grupo de teatro

A utilização de grupos teatrais em lançamento de programa de coleta seletiva tem se mostrado bastante eficaz, principalmente por que atrai crianças e, conseqüentemente, os seus pais e parentes. Sugere-se então, que seja contratado um grupo de teatro, que já tenha participado do lançamento de campanha similar em outro local.

C. Fase III: Lançamento

Sugere-se que o lançamento do programa de coleta seletiva seja precedido de uma ampla divulgação da data de implantação. Na oportunidade de lançamento do programa, preferencialmente, deverá ser organizada uma festa de lançamento, a qual deverá contar como o maior número de moradores e, se possível, contar com a presença de pessoas que tenham envolvimento ambiental no setor.

Recomendam-se também o sorteio de brindes diversos e a presença de um grupo teatral, de preferência infanto-juvenil, que possa ao mesmo tempo divulgar o programa e divertir os moradores, especialmente as crianças.

D. Fase IV: Implantação

A fase de implantação do sistema pode-se dizer, é a mais importante, pois é nesta etapa que deverão ser realizados os ajustes necessários.

E. Fase V: Operação e Manutenção

Equipamentos

Os equipamentos a serem utilizados para armazenamento temporário dos resíduos, consistem em contenedores metálicos, mais conhecidos como LEVs ou PEVs, para entrega voluntária dos resíduos pela população (Figura 67).



Fonte: www.pbh.gov.br

Figura 67 - Modelo de contenedor sugerido para Brasilândia de Minas

Frequência de coleta

Inicialmente, a coleta dos resíduos nos contenedores, ocorrerá uma vez por semana, sendo que, com a evolução do programa e conseqüente aceite e participação dos moradores, pode-se rever esta frequência, podendo ocorrer duas vezes por semana.

Recomenda-se que todo o material seja recolhido por profissional que tenha experiência, ou seja, que o material seja recolhido por um profissional que já possua sistemática de compra e venda de materiais recicláveis.

Estes profissionais geralmente são proprietários de depósitos “especializados” em comercializar estes materiais.

Operação de coleta

A coleta será executada pela própria prefeitura, ou empresa ou profissional contratado, devendo este fazer a coleta de forma adequada, utilizando veículo apropriado de maneira que não ofereça incômodo aos moradores do município, como ruídos excessivos e emissão de poluentes.

Comercialização dos materiais

A venda dos materiais, caso seja firmado contrato com a empresa e/ou profissional, será automática, devendo o município definir em conjunto com o profissional, os valores dos materiais.

Estes valores, após serem definidos, deverão ser submetidos aos condôminos para aprovação e/ou renegociação.

Cumprir destacar que, geralmente, o valor comercial da maioria dos materiais recicláveis é baixo, excetuando-se o alumínio, que é bem valorizado.

Fase VI - Monitoramento

Todo o processo de implantação e execução do programa de Coleta Seletiva será monitorado por todos os moradores. Desta forma pretende-se estimular a participação dos mesmos.

Deverão ser emitidos, frequentemente, informes com ações corretivas (tipo tira-dúvidas), apresentação de balanços mensais sobre o volume arrecadado e o respectivo destino dos mesmos. Esporadicamente organizar festas e eventos para reforçar a importância do novo hábito de separar os resíduos recicláveis. Além destas intervenções, sugere-se:

- Acompanhamento dos contenedores para avaliar a utilização e/ou depredação dos mesmos;
- Realização de oficinas para as crianças, uma de papel reciclado e outra de confecção de brinquedos;
- Realização de palestras
- Realização de campanhas educativas;
- Etc.

F. CRIAÇÃO DE COOPERATIVA DE RECICLAGEM

A criação de cooperativa de Catadores é uma das primeiras metas a serem avaliadas pela municipalidade, não só dando condições aos catadores de se organizarem dignamente como fomentar a economia neste setor tão discriminado pela sociedade e priorizado pela legislação. Cumprir destacar que já esta em discussão, pela prefeitura, a criação de uma Cooperativa para catadores. O centro de triagem proposto poderá ser utilizado para abrigar esta Cooperativa, caso seja criada.

6.13. Educação Ambiental

A Educação Ambiental é um processo participativo, onde o educando assume o papel de elemento central do processo de ensino/aprendizagem pretendido, participando ativamente no diagnóstico dos problemas ambientais e busca de soluções, sendo preparado como agente transformador, através do desenvolvimento de habilidades e formação de atitudes, através de uma conduta ética, condizentes ao exercício da cidadania.

Constitui também um importante instrumento de mobilização da comunidade para mudança de hábitos e comportamentos, especialmente em projetos relacionados à coleta seletiva.

Como em Paraty ainda não se observa o desenvolvimento de algum programa de educação ambiental junto à população, instituições e escolas, deverá ser elaborado um plano municipal de educação ambiental, voltado para a gestão sustentável dos resíduos sólidos urbanos (manutenção das vias e logradouros públicos, correto acondicionamento dos resíduos, separação dos resíduos na fonte geradora e doação dos materiais para a coleta seletiva, etc.).

Tal programa deve preferencialmente ser conduzido pelas Secretarias de Educação e de Meio Ambiente, no sentido que a comunidade seja sensibilizada como um todo sobre as questões ambientais do município, principalmente em relação à limpeza urbana e geração e manejo de resíduos sólidos domiciliares.

- Como proposta de trabalho, sugere-se o plano a ser elaborado englobe:
- Levantamento do perfil ambiental das escolas e instituições públicas (se possui área verde, horta, separação de resíduos, etc.);
- Verificar se já vem sendo desenvolvido pontualmente algum projeto de educação ambiental nas escolas e instituições, como horta comunitária, reciclagem de resíduos, bacia hidrográfica como unidade de estudo, trilhas ecológicas, plantio de árvores, recuperação de nascentes, etc.;
- Mobilização de toda a comunidade relacionada às escolas e instituições para o desenvolvimento de atividades durante a Semana do Meio Ambiente, com finalidade de conscientizar a população sobre as questões ambientais;
- Realização de campanhas educativas utilizando os meios de comunicação disponíveis, imprensa falada e escrita, TV Cinturão Verde, distribuição de panfletos, *folder*, cartazes, a fim de informar e incentivar a população em relação à problemática ambiental;

- Promover a integração entre as organizações que trabalham nas diversas dimensões da cidadania, com o objetivo de ampliar o conhecimento e efetivar a implementação dos direitos de cidadania no cotidiano da população.

Por fim, destaca-se que as atividades e ações a serem conduzidas no planejamento e execução de um futuro programa de educação ambiental a ser desenvolvido em Paraty devem necessariamente em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Educação Ambiental, prevista na Lei 9795 de 27 de abril de 1999.

6.14. Resíduos dos serviços públicos de saneamento

A cidade de Paraty vive hoje uma transformação política administrativa onde se pode observar que a atual administração vem tratando a questão de infraestrutura e saneamento de forma objetiva, exemplo é a implantação de um sistema de saneamento de da cidade como um todo, com a implantação de sistema de água e coleta de esgoto. Por isso, após um período de tempo curto, o município precisa se preocupar com o a geração de mais um tipo de resíduo, considerados resíduos dos serviços de saneamento, provenientes de processos de tratamento de água, gerados nas estações de tratamento de água, ETAs, os provenientes de tratamento de esgoto, gerados em estações de tratamento de esgotos, ETEs, e aqueles provenientes da limpeza das estruturas de macro e microdrenagem, como rios, córregos, lagos, canais, galerias de águas pluviais, bueiros e bocas de lobo.

6.15. Implantação de compostagem

Propõe-se também, para o município de Paraty, que seja implantado um sistema de compostagem, visando à reciclagem da matéria orgânica gerada no município.

6.15.1.Introdução

A compostagem é observada e utilizada desde a História antiga, porém até recentemente, de forma empírica. Segundo o PROGRAMA DE PESQUISA EM SANEAMENTO BÁSICO – PROSAB, os Gregos, romanos, e povos orientais já sabiam que resíduos orgânicos podiam ser retornados ao solo, contribuindo para sua fertilidade. No entanto, só a partir de 1920, com Albert Howard, é que o processo passou a ser pesquisado cientificamente e realizado de forma racional.

Segundo ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT, (1996). A compostagem é definida como um processo aeróbico controlado, desenvolvido por uma

população diversificada de microrganismos, efetuada em duas fases distintas: a primeira degradação ativa, quando ocorrem as reações bioquímicas de oxigenação mais intensas predominantes termófilas, e a segunda, fase de maturação, quando ocorre o processo de humificação.

Já Büttnebender, (2004), define que na degradação ativa ocorrem as reações bioquímicas de oxidação mais intensas, com predominância de temperatura na faixa termófila (55 °C a 70 °C). Nessa fase, obtém-se a mineralização dos compostos orgânicos mais solúveis.

Em virtude das altas temperaturas desenvolvidas, obtém-se considerável sanitização da massa de compostagem, com redução de organismos patogênicos. Na maturação, ocorrem às reações bioquímicas de humificação, que levam à produção de um material parcialmente mineralizado e altamente humificado. Na prática, isto significa que a partir de resíduos orgânicos com características desagradáveis (odor, aspecto, contaminação por microrganismos patogênicos), o processo transforma estes resíduos em composto, que é um insumo agrícola, de odor agradável, fácil de manipular e livre de microrganismos patogênicos.

Os componentes orgânicos biodegradáveis passam por etapas sucessivas de transformação sob a ação de diversos grupos de microrganismos, resultando num processo bioquímico altamente complexo.

6.15.2. Conceitos

A seguir são apresentados alguns conceitos relacionados à compostagem:

Recepção dos resíduos: é o local onde são descarregados os resíduos domiciliares e comerciais coletados no município. A área de recepção de resíduos deve ter piso concretado, cobertura, sistemas de drenagem pluvial e dos efluentes gerados no local (no momento da descarga, da limpeza e da higienização). A altura da cobertura deve possibilitar a descarga do lixo, inclusive o de caminhão basculante.

Triagem: é a separação manual dos diversos componentes dos resíduos domiciliares, que são divididos em grupos, de acordo com a sua natureza: matéria orgânica, materiais recicláveis, rejeitos e resíduos sólidos específicos.

Compostagem: é a decomposição aeróbia (com presença de ar) da matéria orgânica pela ação de organismos biológicos, em condições físicas e químicas adequadas. Considera-se matéria orgânica sobras de frutas, legumes e cultivos, restos de alimentos, folhas de poda de árvores, gramas, palhas de café e milho.

Composto maturado: é o produto resultante da decomposição da matéria orgânica após a compostagem.

Baias de recicláveis: é o local para armazenamento dos recicláveis obtidos com a triagem do lixo ou na coleta seletiva, até que lhes seja dada destinação final adequada.

Vala de aterramento de rejeitos: é o local destinado à disposição final de rejeitos, podendo ter pequenas dimensões, com compactação e recobrimento do lixo feitos manualmente; ou ter grandes dimensões, permitindo a entrada de equipamentos no seu interior para a compactação e o recobrimento dos resíduos.

Tratamento de efluentes: consiste no uso de dispositivos que promovem o tratamento biológico dos despejos líquidos provenientes das instalações sanitárias, do pátio de compostagem e da lavagem da área de recepção e triagem de resíduos e das valas de aterramento de rejeitos quando da codisposição.

Unidades de apoio: as unidades de apoio compreendem as instalações e os equipamentos do escritório (mesa, cadeira e armário), copa/cozinha (pia, fogão, geladeira, bebedouro/filtro, mesa e cadeiras para refeições), vestiários (chuveiros, instalações sanitárias, lavatórios e armários individuais para os funcionários), e área de serviço (tanque e secador/varal), área de pesagem de resíduos.

6.15.3.Fases da compostagem

A) Fase termófila

Onde são degradados principalmente celulose e lipídeos, e estabilização, um período durante o qual ocorre um declínio da temperatura, diminuição na taxa de decomposição e recolonização do composto por outros microrganismos. (BIDONE, 1995 apud GORGATI; LUCAS JUNIOR, 2002).

Nesta fase, a temperatura aumenta, promovendo o surgimento de bactérias termófilas/termotolerantes, fungos e bactérias que são ativos quando a temperatura chega aos 70°C, em pH básico. Em consequência desta ação microbiana, e na presença de oxigênio e água, são produzidos dióxido de carbono, água e amoníaco (este último disponível como fonte de nitrogênio para a constituição de novas células), bem como elevada quantidade de calor. Esta fase caracteriza-se por valores de temperatura entre os 40-45°C até aos 65-70°C, resultando na liberação de energia sob a forma de calor. Mantendo a temperatura por volta dos 60°C durante alguns dias (normalmente cerca de 7 a 21 dias), permite assim, destruir uma porcentagem elevada de microrganismos patogênicos, e outros constituintes como sementes de ervas daninhas, ovos de parasitas, larvas de insetos, entre outros.

Já temperaturas superiores a 65-70°C reduzem consideravelmente a população microbiana, permitindo apenas o desenvolvimento de algumas bactérias termofílicas. Mas é na fase termófila que se verificam acentuadas mudanças no material em compostagem. Nesta fase, a fração orgânica dos resíduos é quase totalmente degradada, com exceção parcial da celulose, lignina e materiais mais resistentes, devido à sua estabilidade estrutural e à dificuldade na sua hidrólise. (FERREIRA, 2005).

B) Fase de maturação

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2010), Cada unidade deve dispor de um pátio dimensionado para um tempo de maturação do composto de 120 dias; o tamanho das leiras pode variar em função das condições de processamento – se o reviramento das leiras é manual ou mecânico e neste caso é feito por reviradeiras de leiras (Figura 67), que limita a altura e a largura da leira, ou por retroescavadeira. As leiras podem chegar a ter até 2,0 metros de altura. Entretanto, para melhor aeração dos resíduos, devem-se evitar leiras muito altas, pois os resíduos da base são compactados e a aeração fica comprometida.

Alturas inferiores a 1,5 metros não são recomendadas, por não apresentarem um volume suficiente para manter uma temperatura adequada. Do mesmo modo, alturas superiores a 1,8 metros não devem ser adotadas, pois acumulam muito peso, provocando compactação e, conseqüentemente, comprometendo a aeração. Preferencialmente a última camada deve ser de resíduos vegetais para melhor proteção contra águas de chuva, embora o ideal seja proteção com sapé ou outro capim, ou ainda lonas.

A modalidade de compostagem em pilhas e a aeração por revolvimento manual são impraticáveis para grandes volumes de resíduos. Criações e produções de grande porte, com volumes expressivos de resíduos, exigem processamento mecanizado (OLIVEIRA, 2004).



Fonte: Nunes, 2014

Figura 68 - Formato de uma leira na fase de compostagem.

6.15.4.Vantagens

Um estudo realizado por Pires (2011) em Análise da Viabilidade Econômica de um Sistema de Compostagem Acelerada para Resíduos Sólidos Urbanos mostra que uma análise de viabilidade econômica de um Sistema de Compostagem Acelerada de Resíduos Sólidos Urbanos, o estudo mostra que a que a atividade economicamente viável, quando observado gastos, investimentos e receitas envolvidas para sua implantação.

Além da viabilidade econômica quando se trata de investimento para implantação de um Sistema de Compostagem Acelerada para Resíduos Sólidos Urbanos com capacidade de recebimento de 30 toneladas diárias, o estudo demonstrou ser um empreendimento viável do ponto de vista econômico e vantajoso do ponto de vista ambiental, uma vez que os benefícios oferecidos por este método de tratamento de resíduos sólidos são extremamente favoráveis. PIRES, (2011).

6.15.5.Principais Fatores que Influenciam na Compostagem

Sendo um processo biológico, os fatores mais importantes, que influenciam em uma compostagem acelerada da matéria orgânica e na eliminação de patógenos são:

a) Aeração

Como cita Oliveira, (2004), o oxigênio é de vital importância para a oxidação biológica do carbono dos resíduos orgânicos, para que ocorra produção de energia necessária aos microrganismos que realizam a decomposição.

Parte dessa energia é utilizada no metabolismo dos microrganismos e o restante é liberado na forma de calor. Na prática da compostagem, a aeração é o fator mais importante a ser considerado, sendo que quanto mais úmidas estiverem as matérias-primas mais deficientes será sua oxigenação, determinando que providências sejam tomadas para reduzir a umidade. No pátio de compostagem a aeração pode ser realizada por revolvimento das leiras, ou por insuflação ou aspiração do ar contido nos vazios da massa.

b) Nutrientes

Carbono e Nitrogênio. A maior parte dos nutrientes necessários para sustentar a atividade microbiana de decomposição está disponível em aparas de jardim e matérias-primas de RSU. No entanto, carbono e nitrogênio podem não estar presentes em proporções que lhes permitem ser utilizado eficientemente por microrganismos. Neste processo a receita mais eficiente, é quando a relação C: N do material de compostagem é de 25:1 a 35:1. (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1994).

Seguindo a lógica de se fazer uma compostagem adequada e acelerada, Oliveira, (2004), concorda que um conteúdo apropriado de nitrogênio e carbono favorece o crescimento e a atividade das colônias de microrganismos envolvidos no processo de decomposição possibilitando a produção do composto em menos tempo.

Segundo Luz et al, (2012), em Análise para implantação de uma usina de Compostagem no Município de Pelotas, RS, para construção de leira, ou pilha, é comum, a utilização de uma mistura de material rico em carbono, com outros ricos em nitrogênio, uma vez que os ricos em carbono fornecem a matéria orgânica e a energia para compostagem, e o nitrogênio acelera o crescimento dos microrganismos. Dois terços do carbono são liberados como dióxido de carbono que é utilizado pelos microrganismos para obter energia e outro terço conjunto com o nitrogênio é utilizado para constituir as células microbianas. Um exemplo para o entendimento é a observar que o protoplasma microbiano tem uma relação C/N próxima de 10, mas, para efetuar a síntese de 10 carbonos com um nitrogênio, e assim constituir o seu protoplasma, os microrganismos necessitam de 20 carbonos, aproximadamente, para obter energia.

c) Umidade

No processo de decomposição da matéria orgânica, a umidade garante a atividade microbiológica. Isso porque, entre outros fatores, a estrutura dos microrganismos consiste de aproximadamente 90% de água e na a produção de novas células, a água precisa ser obtida do meio, no caso, da massa de compostagem. Além disso, todo o nutriente necessário para o desenvolvimento celular precisa ser dissolvido em água, antes de sua assimilação (ALEXANDER, 1977 apud OLIVEIRA, 2004).

O teor de umidade na matéria-prima de RSU varia muito. Por isso deve se ter uma atenção significativa, para aperfeiçoar o processo de compostagem e o estoque de umidade. Para maior taxa de compostagem de resíduos sólidos urbanos, um teor mínimo de humidade de 50 a 55 por cento é recomendada. (GOLUEK, 1977 apud ENVIRONMENTAL PROTECTIO AGENCY, 1994).

d) Temperatura

De uma maneira geral, quando a matéria orgânica é decomposta o calor criado pelo metabolismo dos microrganismos se dissipa e o material, normalmente, não se aquece. Todavia, na compostagem de resíduos orgânicos, em montes, ou em condições controladas, trabalhando-se com grandes massas, o calor desenvolvido se acumula e a temperatura alcança valores elevados, podendo chegar à cerca de 80 °C. (OLIVEIRA, 2004).

e) pH

À medida que os fungos e as bactérias digerem a matéria orgânica libertam-se ácidos que se acumulam e acidificam o meio. Esta diminuição do pH favorece o crescimento de fungos e a decomposição da celulose. Posteriormente estes ácidos são decompostos até serem completamente oxidados. No entanto, se existir escassez de oxigênio o pH poderá descer a valores inferiores a 4,5 e limitar a atividade microbiana, retardando, assim, o processo de compostagem. Nestes casos deve-se remexer as pilhas para o pH voltar a subir. (CRS, 1989; STROM E FINSTEIN, 1989 apud ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1994).

6.15.6. Memorial descritivo e dimensionamento do pátio de compostagem

Através da caracterização realizada, pode-se ter um conhecimento profundo das características dos resíduos sólidos urbanos, de modo que pode-se identificar as suas frações e o peso relativo de cada fração, para que de maneira objetiva, conhecendo os tipos de resíduos por cada região ou distrito, seja possível terminar todas as medidas de prevenção, reutilização ou valorização que poderão ser facilmente aplicável. Deste modo, podemos observar na composição física dos resíduos, os materiais mais significativos, que se distribuem das seguintes categorias: Matéria Orgânica (MO); Papel, Vidro; Metais, entre outros, conforme mostra a Tabela 14.

6.15.7. Dimensionamento do pátio de compostagem

O pátio de compostagem trata-se de uma área pavimentada, devidamente impermeabilizada, onde a fração orgânica proveniente dos resíduos será submetida ao processo de compostagem (degradação e humificação), e foi pré-dimensionado observando a quantidade de resíduos indicada anteriormente, assim como o pátio será pavimentado em etapas, conforme necessidade.

Parâmetros conhecidos:

Quantidade de resíduos a ser beneficiada = 5.931 kg/dia

γ_{MO} = Peso específico da matéria orgânica: 450 kg/m³

T_{ativa} = Tempo de residência no pátio de compostagem (degradação ativa) = 90 dias

$T_{maturação}$ = Tempo de residência no pátio de compostagem (maturação) = 30 dias

Área de pátio necessária para a fase ativa da compostagem

Volume diário de resíduos a serem compostados

$V = 13,180 \text{ m}^3 / \text{dia}$ (etapa inicial de operação)

Área da seção reta da leira

Se considerarmos a formação de leiras com 1,20 metros de altura (H) por 1,80 metros de base (L), de perfil triangular, teremos a área da seção reta igual a 1,08 m².

Comprimento da leira

C = 12,20 metros (etapa inicial de operação)

Área da base da leira

Mantendo entre as leiras espaço de 1,50 metros para a movimentação de pessoas e equipamentos durante a operação de montagem e reviramento das leiras, tem-se:

A = 36,61 m² (etapa inicial de operação)

Área do pátio de compostagem

A ≈ 3.295 m² (etapa inicial de operação)

Folga para movimentação e circulação

F = 330 m² (etapa inicial de operação)

Área necessária para a fase ativa da compostagem

A₁ = 3.624 m² (etapa inicial de operação)

Área de pátio necessária para a fase de maturação do composto

Volume diário de composto a ser encaminhado para maturação

Como durante a fase ativa do processo de compostagem cerca de 60% da matéria orgânica se volatiliza, teremos o volume inicial reduzido neste percentual:

V = 7,91 m³ / dia (etapa inicial de operação)

Área da seção reta da leira

Se considerarmos a formação de leiras com 1,0 metro de altura (H) por 1,2 metro de base (L), de perfil triangular, teremos a área da seção reta igual a 0,90 m².

Comprimento da leira

C = 8,79 metros

A área da base da leira

Assim como o pátio de degradação ativa, manter-se-á entre as leiras espaço de 1,50 metros para a movimentação de pessoas e equipamentos durante a operação de montagem e reviramento das leiras:

$$A = 26,36 \text{ m}^2$$

Área do pátio de maturação

$$A = 791 \text{ m}^2$$

Folga para movimentação e circulação

Será considerada uma folga de 10% no pátio

$$F = 79,1 \text{ m}^2$$

Área necessária para a fase de maturação da compostagem

$$A = 870 \text{ m}^2 \text{ (etapa inicial de operação)}$$

Área total necessária

$$A_{\text{total}} = 4.494 \text{ m}^2 \text{ (etapa final de operação)}$$

Galpão para estocagem/beneficiamento do composto maturado

Área coberta de aproximadamente 128 m², construída em anexo ao pátio de compostagem, que tem por finalidade a estocagem do composto maturado para posterior comercialização/utilização. Neste galpão poderá, ainda, ser realizado o enriquecimento do composto, com a utilização de fertilizantes minerais, obtendo-se assim um produto de melhor qualidade.

Tratamento de efluentes do pátio de compostagem

Os efluentes que porventura venham a ser gerados no pátio de compostagem e que sejam oriundos do processo de transformação da matéria orgânica, seja no período de chuvas ou não, deverão ser direcionados para um sistema de tratamento de efluentes, composto por uma fossa séptica seguida de dois sumidouros.

A) Equipamentos

De acordo com Reichert (1999) *apud* LUZ *et al*, (2012) , as instalações de uma usina de e compostagem podem ser definidas a partir da recepção e expedição, onde compreende as instalações e equipamentos onde se tem um controle de entrada e saída dos resíduos, controlando a o peso ou o volume através de uma balança, o armazenamento de, pelo menos, um dia para alimentação na linha de processamento, por meio de máquinas, tais como pás carregadeiras, pontes rolantes e braço hidráulico e a triagem manual dos resíduos úmidos, recicláveis e rejeitos através de esteiras transportadoras metálicas. Para além do pátio de compostagem, onde a fração orgânica do lixo sofre decomposição microbológica transformando-se em composto, deve-se ter uma área para o beneficiamento e armazenamento do composto, onde o material deve ser peneirado para que a granulometria esteja adequada para o consumidor final, além de um sistema de tratamento de efluentes, onde pode ser tratada a água proveniente de lavagem das maquinas, veículos e líquidos provenientes do pátio de compostagem. LUZ *et al*, (2012).

B) Localização da área

Seguindo a diretriz da resolução CONAMA 038/2002, que norteia elementos para implantação de sistema de disposição final dos resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte, a área escolhida para implantação da usina de compostagem, de 16.000 m², distante 4 km do centro urbano, facilitando assim a operacionalidade do processo, conforme mostra as figuras 5 e 6, apresentada em vários ângulos, mostra que a via de acesso ao local, apresenta boas condições de tráfego e de fácil acesso, sem a necessidade de supressão de vegetação nativa, por tanto, sem restrições ambientais, sem incorporação de zona urbana, de domínio da municipalidade, segundo informação do prefeito Carlos José Miranda (Casé), não sendo necessário desapropriação da área e dentro da distancia mínima estabelecida pelas normas técnicas e legislação ambiental específica, não abrindo mão por tanto de um estudo de impacto ambiental, apara se ter uma analise mais profunda dos aspectos e impactos causados pelos empreendimento.



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 69 - Ilustração da distância da cidade ao terreno



Fonte: Elaborado pelo Autor

Figura 70 - Imagem de satélite da localização da área apontada para instalação da usina

7 CONCLUSÃO

Após várias análises, estudos de artigos e reportagens, podemos dizer que grande parte dos municípios não se preocupa ou não dão nenhuma atenção aos resíduos orgânicos, focando pouco ou nenhum esforço na separação e aproveitamento dos materiais recicláveis, prevalecendo com isso, um crescimento de aterros sanitários, muitas das vezes chamados assim, onde não passam de lixões controlados, comprometendo o solo, os lençóis freáticos das regiões, muitas das vezes a fauna e a flora.

As consequências do lixo dentro de um aterro sanitário são maléficas por conta de suas reações e transformações físicas, químicas e biológicas, por isso se faz necessário um choque de conscientização partindo primeiramente do poder público voltado para a população, propondo métodos, ações e leis que venham a redefinir a coleta o transporte, a reciclagem, compostagem e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama 2011. 2012. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm>. Acesso em: 11 out. de 2014;

ANGRANEWS. MP instaura Inquérito Civil para apurar supostas irregularidades na contratação da Locanty pelo Município de Paraty. 2012. Disponível em: <<http://angranews.com.br/2012/09/30/policia/mp-instaura-inquerito-civil-para-apurar-supostas-irregularidades-na-contratacao-da-locanty-pelo-municipio-de-paraty/>>. Acesso em: 12 out. 2014;

BENCHIMOL, Mariana de Faria. Gestão de unidades de conservação marinhas: um estudo de caso da área de proteção ambiental da baía de Paraty – RJ. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2007;

BERNI, Mauro Donizeti; BAJAY, Sérgio Valdir. Geração de energia e a digestão anaeróbica no tratamento de efluentes: estudo-de-caso na indústria de papel. In: Encontro de Energia no Meio Rural, 3. Campinas, 2000. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022000000100003&script=sci_arttext&lng=pt>. Acesso em: 02 nov. 2014;

BRASIL, Lei nº 12305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 21 out. 2014;

_____. Decreto nº 7404 de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei 12305/2010 e dá outras providências. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm> Acesso em: 06 nov. 2014;

CONTRIM, S. L. S., Silva, T. W. V. Infraestrutura para consórcios públicos de resíduos sólidos urbanos nas bacias dos rios São Francisco e Parnaíba. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 26, Porto Alegre/RS, Anais...ABES: Rio de Janeiro, 2011.

FERREIRA, Maria Tatiana da Silva; et al. Análise do desenvolvimento de Arranjos Produtivos Locais (APLs): um estudo de caso do município de Paraty (RJ). RAP - Rio de Janeiro 45(2) p.517-39. mar./abr, 2011;

GLOBO, O. Verde para turista ver: Paraty quer se tornar município modelo de sustentabilidade, mas a cidade ainda luta contra problemas básicos, como a gestão do seu próprio lixo. 2012. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/ciencia/verde-para-turista-ver-6347867>>. Acesso em: 13 nov. 2014;

GUIMARÃES, Gabriella Casimiro. Consumo sustentável para a minimização de resíduos sólidos urbanos. Dissertação (Mestrado). Centro de Desenvolvimento Sustentável;

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Plano de Manejo da APA de Cairuçu. Paraty, 2004. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/apa_cairucur.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2014;

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. IBGE, 2010;

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades@: Paraty. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 11 out. 2014;

_____. Cidades@: Paraty. 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 13 out. 2014;

_____. Cidades@: Paraty. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 13 out. 2014;

JORGE, Francisco Nogueira; et al. Monitoramento em aterros sanitários nas fases de encerramento e de recuperação: desempenhos mecânico e ambiental. In: RESID/2004 – Seminário Sobre Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://etg.ufmg.br/~gustavo/geotecniaaplicada/p7.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2014;

LANZA, Vera Cristina Vaz. Caderno técnico de reabilitação de áreas degradadas por resíduos sólidos. FEAM/FIP. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <<http://www.minasmenosresiduos.com.br/doc/infoteca/Cadernos%20Tecnicos/Caderno-Tecnico-sobre-Reabilitacao-de-Areas-Degradadas-por-Residuos-Solidos-Urbanos.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2012;

LILIANTIS, Teodosia Basile; MANCUSO, Pedro Caetano Sanches. A geração de maus odores na rede coletora de esgotos do município de Pereira Barreto: um problema de saúde pública. Saúde e Sociedade v.12, n.2, p.86-93, jul-dez 2003;

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao09042012101719.pdf>. Acesso em: 05 out. 2014;

MOUTINHO, Flávio Fernando Batista; et al. Qualidade da água de abastecimento, Estratégia Saúde da Família e incidência de diarreia: uma abordagem em dois bairros do município de Paraty – RJ. Revista de APS, América do Norte, 12, jul. 2009. Disponível em: <<http://www.seer.ufjf.br/index.php/aps/article/view/685/201>>. Acesso em: 07 out. 2014;

MUNIZ, Daphne Heloísa de Freitas; OLIVEIRA-FILHO, Eduardo Cyrino. Metais pesados provenientes de rejeitos de mineração e seus efeitos sobre a saúde e o meio ambiente. Universitas: Ciências da Saúde, v. 4, n. 1 / 2, p. 83-100, 2006. Disponível em: <<http://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/index.php/cienciasaude/article/view/24/40>>. Acesso em: 09 out 2014;

NATUREZA LIMPA. Tecnologia. Disponível em: <<http://www.naturezalimpa.com/tecnologia.asp>>. Acesso em: 11 out. 2014;

NOGUEIRA, Narjara do Valle. Paraty: Análise histórica do seu desenvolvimento turístico. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Departamento de Turismo. Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Turismo. Universidade Federal Fluminense. Niterói,

2011. Disponível em: <http://www.proac.uff.br/turismo/sites/default/files/Monografia_Narjara.pdf>. Acesso em: 11 out. 2012;

OLIVEIRA, Alexandra Campos. Turismo e população dos destinos turísticos: um estudo de caso do desenvolvimento e planejamento turístico na Vila de Trindade - Paraty/RJ. Caderno Virtual de Turismo, vol. 4, núm. 4, p. 31-43. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=115417710004>>. Acesso em: 13 out. 2014;

SANCHEZ, Caio Glauco; CAMPO, Eduardo Rafael Barreda del. Tecnologia da gaseificação: pirólise de biomassa. Apostila acadêmica. Departamento de Engenharia Térmica e de Fluidos. Faculdade de Engenharia Mecânica. Universidade de Campinas. Disponível em: <<ftp://ftp.fem.unicamp.br/pub/IM338/tecGascap5.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2012;

SANTOS, Milton. Espaço e sociedade no Brasil: a urbanização recente. GEOSUL, Florianópolis, ano III, n.5, p.85-100, 1988. Disponível em: <<http://journal.ufsc.br/index.php/geosul/article/viewFile/12685/11845>>. Acesso em: 13 out. 2014;

SCHALCH, Valdir; et al. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. Apostila. Departamento de Hidráulica e Saneamento, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2002. Disponível em: <http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/Apostila_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf>. Acesso em: 13 dez. de 2012;

SISINNO, Cristina Lúcia Silveira. Destino dos resíduos sólidos urbanos e industriais no Estado do Rio de Janeiro: avaliação da toxicidade dos resíduos e suas implicações para o ambiente e para a saúde humana. Tese (Doutorado). Escola Nacional de Saúde Pública. Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro, 2002;

NBR10007(1997). Disponível em: <<https://prezi.com/pihyazezwwuz/norma-brasileira-abnt-nbr-1000704/>> : Acesso em 08/12/2014

O GLOBO. <http://oglobo.globo.com/rio/costa-verde-solucao-para-lixo-7391423> - Acesso em 19/01/2015.

Proposta de Novo Modelo de Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos, (2011)<http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/5B/6/Morejon_CFM%20-%20Paper%20-%205B6.pdf>. Acesso em: 30/12/2014;

Coleta Seletiva – Cores <<http://www.lixo.com.br/content/view/137/244/>>. Acesso em 14/04/2015

Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 275. "Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva". Data da legislação: 25/04/2001.

Resolução CONAMA nº 348. "Altera a Resolução Conama 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos". Data da legislação: 5/07/2002.

Resolução CONAMA Nº 258. "Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequadas aos pneus inservíveis" - Data da legislação: 30/06/1999 - Publicação DOU nº 230, de 02/12/1999, pág. 039

Resolução CONAMA nº 301. "Altera dispositivos da Resolução Nº 258, de 26 de agosto de 1999, que dispõe sobre Pneumáticos" - Data da legislação: 21/03/2002 - Publicação DOU nº 166, de 28/08/2003, págs. 120-121.

Resolução CONAMA nº 307. "Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil". Data da legislação: 05/07/ 2002 - Publicada no DOU no 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95-96 (Alterada pela Resolução no 348/04 (alterado o inciso IV do art. 3o).

Resolução CONAMA Nº 362 - "Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado." - Data da legislação: 23/06/2005 - Publicação DOU nº 121, de 27/06/2005, págs. 128-130.

Resolução CONAMA Nº 416 - "Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências." - Data da legislação: 30/09/2009 - Publicação DOU Nº 188, de 01/10/2009, págs. 64-65

TCE – Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro. Estudos socioeconômicos de municípios do Rio de Janeiro – Paraty. 2011;

Universidade de Brasília. Brasília, 2011. Disponível em: <http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/10567/1/2011_GabriellaCasimiroGuimaraes.pdf>. Acesso em> 05 nov. 2014;

UERJ, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Plano Municipal de Saneamento Básico da Prefeitura Municipal de Paraty: resíduos sólidos. 2011. Disponível em: <http://www.pmparaty.rj.gov.br/site/wp-content/themes/PrefeituraParaty_2.2/images/legislacao/PlanoMunicipaldeSaneamentodeParaty_ResiduosSoolidos.pdf> Acesso em: 11 out. 2014;

_____. Plano Diretor Municipal de Paraty/RJ: Revisão 2010. Disponível em: <http://www.pmparaty.rj.gov.br/site/wp-content/themes/PrefeituraParaty_2.2/images/planodiretor/14%20-%20Vol%203%20-%20Zoneamento%20-%20ANEXO%2011%20-%20MAPA%20UNIDADES%20DE%20CONSER.pdf>. Acesso em: 22 out. 2014;

VIEIRA, Gláucia Eliza Gama; et al. O processo de pirólise como alternativa para o aproveitamento do potencial energético de lodo de esgoto: uma revisão. Revista Liberato, v. 12, n. 17, p. 01-106, jan./jun. Novo Hamburgo, 2011. Disponível em: <<http://www.liberato.com.br/upload/arquivos/0119071114321225.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2014;