



A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: UM ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE GUARATINGUETÁ

Elder Roberson Giannico Braga¹

Jairo Afonso Henkes²

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar a atual situação da gestão dos resíduos sólidos na prefeitura do município de Guaratinguetá, identificando os aspectos principais que devem ser considerados para uma gestão adequada dos resíduos sólidos, procurando seguir as diretrizes da Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Os principais estudos e parâmetros utilizados para a elaboração deste trabalho foram os diagnósticos dos serviços prestados e a forma de sua execução, a tipificação dos resíduos sólidos. Este trabalho contou com a colaboração da Prefeitura Municipal de Guaratinguetá, Cooperativa “Amigos do Lixo”, Serviços Autônomos de Água de Guaratinguetá, entre outros profissionais da área. Este estudo gerou conhecimentos sobre a situação atual da gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Guaratinguetá, por meio do diagnóstico situacional e da avaliação das oportunidades de melhoria. Verificou-se que para atender a política nacional de resíduos sólidos o município precisa adotar a prática da compostagem, que além da viabilidade econômica é vantajosa por agregar valor aos resíduos, gerar novos empregos e, principalmente, por aumentar a vida útil dos aterros e melhorar as condições ambientais.

Palavras-chave: resíduos sólidos urbanos, gestão de resíduos, reciclagem

¹ Acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental/Unisul Virtual. E-mail: Elder.braga@unisul.br

² Mestre em Agroecossistemas. Especialista em Administração Rural. Engenheiro Agrônomo. Professor do Curso de Administração, do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental e do Programa de Pós Graduação em Gestão Ambiental da Unisul. E-mail: jairo.henkes@unisul.br

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende analisar a atual situação da gestão dos resíduos sólidos na Prefeitura do município de Guaratinguetá, identificando os aspectos principais que devem ser considerados para uma gestão adequada. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2016), a população desta região é de aproximadamente 119.761, distribuída numa área total de 756,636 km², produzindo diariamente pela população 22.000 t/mês de resíduos sólidos domiciliares, o que equivale a pouco mais de 730 t/dia de resíduos sólidos urbanos, registrando uma situação privilegiada perante o panorama nacional, pois apresenta em sua cadeia de gerenciamento de resíduos: coleta, transporte, segregação dos materiais recicláveis, compostagem do material orgânico e destino final dos rejeitos em aterro sanitário. (PMG,2016)

A disposição dos resíduos sólidos em aterros sanitários é uma alternativa eficaz, no que diz respeito à redução e inibição da exposição da população e do meio ambiente a qualquer tipo de contaminação, se comparada à disposição a céu aberto (lixões). Nesta forma de destinação, a população local fica exposta à contaminação por vetores de doenças, que se acumulam nesses locais, além da contaminação do meio ambiente pela percolação do “chorume” e por emissões de poluentes atmosféricos provenientes da decomposição do lixo.

Tendo em vista que a gestão adequada dos resíduos sólidos é uma atividade de extrema importância para o desenvolvimento das cidades e do país como um todo, sua destinação correta deve ser analisada e estudada a fim de que melhores práticas possam ser adotadas considerando uma visão a longo prazo e de forma estruturante, promovendo assim uma melhor qualidade de vida para a população e para o meio ambiente.

Desta forma, este trabalho tem relevância na medida em que procura identificar quais as oportunidades que existem para se adotar práticas que possam reduzir o volume de RSU no município de Guaratinguetá destinado ao aterro sanitário de Cachoeira Paulista, promovendo uma vida mais longa para este sítio, reduzindo a necessidade de área para esta finalidade e promovendo valor econômico a eles.

2 TEMA

Com o advento da revolução industrial, o aumento da capacidade econômica e o desenvolvimento tecnológico, vários benefícios foram acrescentados ao

homem e aos seus grupos sociais. Entretanto, aliado a estas mudanças, tem-se verificado o aumento de problemas de ordem econômica, social e ambiental.

Mas mesmo com esses problemas, grande parte da sociedade brasileira, está tomando conhecimento que medidas urgentes precisam ser tomadas contra a utilização desenfreada dos recursos naturais e a favor do desenvolvimento sustentável, que prega o convívio harmônico com o meio ambiente sem degradá-lo e sem comprometer as gerações futuras. Para tanto, não podemos mais, entre outras coisas, continuar queimando florestas, extinguindo a fauna e a flora, emitindo gases causadores do efeito estufa e nem produzindo toneladas diárias de resíduos sólidos.

Referente aos resíduos sólidos, em 2010 foi sancionada a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) Lei 12.305/2010, a qual define resíduos sólidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólidos, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível (PNRS, 2010, p.3).

Segundo o BANCO MUNDIAL (2002), a produção de resíduos sólidos aumenta em função do crescimento da população e pela geração de renda per capita, particularmente em países desenvolvidos. A constatação de autores como Demajorovic (2003); Chung & Poon (1998) tem demonstrado, entretanto, que o problema com os resíduos sólidos é mundial, tanto nações desenvolvidas quanto países do terceiro mundo sofrem suas consequências.

À Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), em um estudo recente diz que a geração de lixo no Brasil aumentou 29% de 2003 a 2014, o equivalente a cinco vezes a taxa de crescimento populacional no período, que foi 6%.

Mais de 41% das 78,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos gerados no país em 2014 tiveram como destino lixões e aterros controlados. Segundo a Abrelpe, esses locais são inadequados e oferecem riscos ao meio ambiente e à saúde. No ano anterior, o percentual foi 41,7%. A metodologia da pesquisa envolveu 400 municípios, o equivalente a 91,7 milhões de pessoas. Por dia, o brasileiro gera, em média, 1,062 quilo de lixo.

Esses dados mostram que mais de 78 milhões de brasileiros, ou 38,5% da população, não têm acesso a serviços de tratamento e destinação adequada de resíduos sólidos. Além disso, mais de 20 milhões de pessoas não dispõem de coleta regular de lixo, pois cerca de 10% dos materiais gerado não são recolhidos. O volume de lixo produzido aumentou 2,9%, entre 2013 e 2014. A coleta de resíduos, por sua vez, melhorou 3,2%.

Esta é a primeira pesquisa que retrata a situação da gestão dos resíduos, depois da vigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em 2010 (STENIO RIBEIRO, 2015)

2.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento desse que é o principal problema ambiental, social e econômico, justamente o manejo inadequado dos resíduos sólidos.

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

Institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo e pós-consumo.

Cria metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, microrregional, intermunicipal, metropolitano e municipal; além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (MMA, 2016)

Guaratinguetá, localizado no Vale do Paraíba, interior de São Paulo registra uma situação privilegiada perante o panorama nacional, apresentando em sua cadeia de gerenciamento de resíduos desde a coleta, transporte, segregação dos materiais recicláveis, compostagem do material orgânico e destino final dos rejeitos em aterro sanitário (PMG, 2016)

E é justamente esse o objetivo geral deste estudo, pesquisar e analisar como a Prefeitura Municipal de Guaratinguetá, cidade com uma população urbana de 115.000 mil, tem equacionado o problema de gestão dos resíduos sólidos, já que informações acerca da qualidade e especialmente quantidade de resíduos gerenciados são de fundamental importância para o planejamento de todo um sistema de gerenciamento dos resíduos, podendo servir de exemplo para outros municípios com características semelhantes ou até mesmo diferentes.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Pesquisar e analisar e demonstrar a atual situação da gestão dos resíduos sólidos na Prefeitura do município de Guaratinguetá, identificando os aspectos principais que devem ser considerados para uma gestão adequada.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Descrever e caracterizar os resíduos sólidos urbanos, fontes geradoras, formas de coleta, tratamento e destinação final utilizados no município.

Propor a execução de programas e ações para melhorar a gestão de resíduos sólidos urbanos no município de Guaratinguetá.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 CAMPO DE ESTUDO

Considerando que o presente trabalho pretende descrever o que está sendo feito na Prefeitura Municipal de Guaratinguetá, em relação ao problema de gestão dos resíduos sólidos urbanos, trata-se de um estudo descritivo. De acordo com Boyd Jr. e Westfall (1973), para aprofundar a descrição de determinada realidade podemos usar o estudo de caso, que é a alternativa metodológica que será adotada.

4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Atendendo ao princípio descrito acima é que foi realizada pesquisa de campo para a obtenção das informações sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos na Prefeitura Municipal de Guaratinguetá. Os instrumentos utilizados para este levantamento estão descritos no Quadro 01 a seguir.

Quadro 01: Instrumento de coleta de dados

Instrumento de coleta de dados	Universo pesquisado	Finalidade do Instrumento
Entrevistas	Responsável pelo Serviço de Coleta Convencional dos Resíduos (Prefeitura Municipal) Responsável pelo Serviço de Triagem dos Resíduos (Empresa VSA) Responsável pelo Serviço de Coleta Seletiva dos Resíduos (Empresa Amigos do Lixo) Responsável pelo Serviço de Transbordo e Destinação Final de Resíduos (Empresa VSA) Responsável pelo Serviço de Varrição e Manutenção das Vias Públicas (Prefeitura Municipal)	Entender as responsabilidades e deveres na divisão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos na cidade de Guaratinguetá, inclusive, conseguir dados referentes as classificações e quantidades dos resíduos produzidos diariamente na cidade.
Observação Direta do participante	Observação in loco de vários setores responsáveis pelo gerenciamento e gestão dos resíduos sólidos na cidade de Guaratinguetá (Secretária de Serviços Urbanos, Sede Empresa VSA, Sede da Empresa Amigos do Lixo, Locais de destinação clandestinos, etc.	Estas observações têm como objetivo verificar se todos os procedimentos previstos nos manuais de operação, relatórios de gestão e plano de Gerenciamento de resíduos estão sendo adotados corretamente. Além disso, constituir melhorias dos processos utilizados da geração a destinação final dos resíduos.
Documentos	Manuais de Operação da Usina de Reciclagem de RSD da Prefeitura de Guaratinguetá Relatórios de Destinação e Recolhimento dos Resíduos Sólidos Urbanos da Prefeitura de Guaratinguetá EIA e RIMA do Aterro Sanitário de Cachoeira Paulista Plano Diretor do Município de Guaratinguetá Plano Municipal de Saneamento Passo a Passo –DAEE/CEPAM Planilhas de Classificação e Quantidades recolhidas de Resíduos provenientes da coleta seletiva dos Amigos do Lixo	Entender as responsabilidades e deveres na divisão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos na cidade de Guaratinguetá, inclusive, conseguir dados referentes as classificações e quantidades dos resíduos produzidos diariamente na cidade.

Fonte: Dos autores adaptado de CAVALCANTI e MOREIRA (2008).

Este estudo teve como início o estudo de dados secundários, para o qual foi utilizada a literatura especializada que trata do assunto, pesquisando documentos elaborados pela Prefeitura de Guaratinguetá, jornais, revistas e sites da internet, a fim de ampliar os conhecimentos acerca de como a administração municipal deve tratar da questão dos resíduos.

Em seguida, foi realizada a atividade de campo, por meio de entrevistas, com a finalidade de encontrar informações que pudessem atender os objetivos específicos propostos pela pesquisa. Com esse instrumento de pesquisa foram entrevistados os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos na cidade de Guaratinguetá ou responsáveis pela área ou setor relacionado a essa atividade.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE OBSERVADA

5.1 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão de qualquer processo é fundamental para o seu aprimoramento e para a obtenção de bons resultados, com o gerenciamento de resíduos não poderia ser diferente, como é citado no Manual de Gerenciamento de Resíduos de Saúde da ANVISA.

[...] A importância da gestão. A gestão compreende as ações referentes às tomadas de decisões nos aspectos administrativo, operacional, financeiro, social e ambiental e tem no planejamento integrado um importante instrumento no gerenciamento de resíduos em todas as suas etapas - geração, segregação, acondicionamento, transporte, até a disposição final, possibilitando que se estabeleçam de forma sistemática e integrada, em cada uma delas, metas, programas, sistemas organizacionais e tecnologias, compatíveis com a realidade local a boa gestão impactará em vários aspectos (ANVISA, 2006).

Como citado acima à gestão se faz importante em diversos aspectos, que inclui o econômico, pois no planejamento da oferta de bens e serviços, os agentes econômicos não incorporam os custos sociais da produção de resíduos. Com isso, utilizam mais materiais, energia, recursos bióticos e consomem mais trabalho do que seria necessário caso os impactos do lixo sobre a vida social estivessem contidos nos custos daquilo que oferecem.

Os resíduos descartados diariamente por residências e empresas, não só na cidade de Guaratinguetá, mas em qualquer cidade, devem ter um destino muito mais nobre, servindo como matéria-prima para negócios e com destinações

mais adequadas. Pode-se, por exemplo, produzir adubo e energia, recuperando o valor econômico desses resíduos.

A prática da reciclagem gera emprego e renda, reduz a quantidade de recursos naturais que processamos para nossas atividades e também diminui a necessidade de ocupar e poluir espaços para depositar os materiais que cumpriram apenas uma vez sua função socioeconômica. E o que não se pode reciclar sempre tem outra destinação adequada, atendendo a um princípio que é básico no conceito de desenvolvimento sustentável: não transferir a solução do problema para as futuras gerações.

Já sabemos que a natureza impõe limites, principalmente em relação ao volume de recursos naturais que podemos utilizar e à quantidade de resíduos que podemos devolver aos ambientes naturais. No entanto, os volumes de resíduos que as atividades humanas estão gerando superaram, em muito, a capacidade da natureza de se regenerar ou absorver seus impactos.

5.2 RESÍDUOS SÓLIDOS

Existem várias denominações e classificações para os resíduos sólidos, entretanto tomou-se por base as considerações realizadas pelo CONAMA.

A Resolução CONAMA nº 005/1993 define resíduos sólidos como: resíduos nos estados sólido e semissólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

5.2.1 Classificação dos Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos.

Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - Quanto à ORIGEM:

- a) Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) Resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b";
- d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j";
- e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c";
- f) Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- h) Resíduos de construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) Resíduos agrossilvopastorais: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
- j) Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (ABNT NBR10004/2007).

II - Quanto à PERICULOSIDADE:

- a) Resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
- b) Resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea "a" (ABNT NBR10004/2007).

5.3 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM GUARATINGUETÁ

5.3.1 DADOS GERAIS DO MUNICÍPIO

1 - Localização

O Município de Guaratinguetá está localizado na Região Administrativa de São José dos Campos, no Vale do Paraíba. Limita-se ao norte com os Municípios de Piquete e Wenceslau Braz, em Minas Gerais, a leste com Lorena, a oeste com Pindamonhangaba, Potim e Aparecida, e a sul com Lagoinha e Cunha. Encontra-se nas coordenadas 22° 48' 45" S e 45° 11' 15" W (IBGE,2016).

2 - Acessos

O principal acesso para Guaratinguetá, cuja sede do município dista de São Paulo, 176 km, pela Rodovia Presidente Dutra (BR-116).

3 - Caracterização Física do Município

Relevo:

Localizada entre as escarpas e reversos da Serra da Mantiqueira, ao norte, e Serra do Mar, ao sul, com boa parte de seu território dentro da depressão do Rio Paraíba do Sul.

Guaratinguetá tem área urbana relativamente plana, a 540 m de altitude em relação ao nível do mar. Ao norte, as altitudes ultrapassam os 1.700 m de altitude, e ao sul, chegam a 900 m em relação ao nível do mar (IBGE,2016).

Hidrografia:

Inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, o Município de Guaratinguetá tem seus afluentes como principais corpos d'água, como o Rio Paturi e os Ribeirões Guaratinguetá, dos Lemes, dos Mottas, Gomerai, São Gonçalo, Pilões e Jararaca (CEIVAP,2016).

Solos e Geologia:

Guaratinguetá está situada, ao norte e ao sul, sobre Cambissolo Háplico, Latossolo Vermelho-Amarelo, ao centro, e Argilossolo Vermelho-Amarelo no centro sul de seu território.

Em termos geológicos, encontra-se sobre rochas gnáissicas de origem magmática e/ou sedimentar de médio grau metamórfico e rochas graníticas desenvolvidas durante o tectonismo, no extremo norte e centro de seu território; sedimentos arenosos e argilosos, podendo incluir níveis carbonosos do Terciário, no centro-norte do município; sedimentos arenosos e argilo-carbonáticos de grau metamórfico fraco a médio no centro-sudoeste do território e rochas magmáticas de composição félsica e máfica na porção centro-sudeste (IBGE,2016).

Vegetação:

Guaratinguetá possui cerca de 20%, 15.313 ha, de sua área total, coberta por vegetação natural remanescente, classificada como Floresta Ombrófila Densa (IBGE,2016).

Clima:

Segundo o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura, o clima da região é caracterizado por temperatura média anual de 21,9°C, oscilando entre mínima média de 15,5°C e máxima média de 28,4°C.

A precipitação média anual é de 1.312,0 mm (IBGE,2016).

5.3.2 LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A cidade de Guaratinguetá possui uma população estimada em 120.000 mil habitantes. A maioria das ruas da cidade possui pavimentação asfáltica, dispõe de rede de coleta de esgoto e possui coleta diária de resíduos sólidos urbanos. (PMG, 2016)

5.3.2.1 Limpeza Pública

No município de Guaratinguetá, a divisão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos apresenta atualmente a configuração descrita no Quadro 02, a seguir:

Varição de Passeios e Vias: A varrição manual é executada por equipe do Departamento de Serviços Urbanos da Prefeitura Municipal, composta por duplas de varredores que se alternam nas funções de varrer e juntar os detritos e de recolhê-los em um veículo utilitário do tipo Kombi (PMG, 2016).

Manutenção de Passeios e Vias: A manutenção dos passeios e vias é efetuada através dos serviços de capina das ervas daninhas que surgem nos pisos, de roçada dos matos e de raspagem de terras e areias acumuladas nos pisos.

Estes serviços são executados por equipe do Departamento de Serviços Urbanos da Prefeitura Municipal, equipada com 02 (duas) roçadeiras, com periodicidades e frequências variáveis em função das características dos locais atendidos e da intensidade das chuvas, que interferem na proliferação das ervas daninhas e matos e no acúmulo de detritos nos pontos mais baixos das vias.

Os restos vegetais oriundos dos serviços de capina e roçada são encaminhados para a compostagem, enquanto que o restante dos detritos é disposto no Aterro Municipal de Inertes. (PMG,2016).

Manutenção de Áreas Verdes: Por áreas verdes, entendem-se todos os espaços públicos recobertos por vegetação rasteira ou de maior porte, como praças, canteiros centrais e outros e sua manutenção é realizada através dos serviços de corte de gramíneas e de poda de árvores.

O serviço de manutenção de áreas verdes, realizado por equipe vinculada ao Departamento de Parques e Jardins da Prefeitura Municipal, se restringe apenas aos logradouros localizados no perímetro urbano.

Atualmente, os resíduos orgânicos gerados na operação de poda de árvores são encaminhados para a compostagem e os demais detritos para o Aterro Municipal de Inertes (PMG,2016).

Limpeza de Feiras Livres: A limpeza dos locais após o término das feiras livres realizadas no perímetro urbano, é executada por equipe do Departamento de Serviços Urbanos da Prefeitura Municipal, através da varrição e recolhimento dos resíduos sólidos, seguidos da lavagem final dos pisos dos locais críticos.

Os detritos gerados por este tipo de limpeza são recolhidos pela equipe de coleta domiciliar convencional e transportados até a Estação de Transbordo de Guaratinguetá.

Nesta unidade, eles são transferidos juntamente com os resíduos sólidos domiciliares, dos caminhões coletores compactadores para conjuntos formados por cavalos e carretas, que têm menor custo unitário de transporte para médias e longas distâncias, para serem transportados para o Aterro Sanitário de Cachoeira Paulista (PMG,2016).

Quadro 02: Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Grupo	Atividade	Executor
Limpeza pública	Varição de passeios e vias	Prefeitura Municipal
	Manutenção de passeios e vias	Prefeitura Municipal
	Manutenção de áreas verdes	Prefeitura Municipal
	Limpeza pós feiras livres	Prefeitura Municipal
	Manutenção de bocas de lobo	Prefeitura Municipal
Resíduos sólidos domiciliares	Coleta convencional	Prefeitura Municipal
	Coleta seletiva	Cooperativa Amigos do Lixo
	Transbordo e/ou transporte	Empresa VSA
	Reaproveitamento	Cooperativa Amigos do Lixo
	Destinação final	Empresa VSA
Resíduos sólidos inertes	Coleta	Pref Municipal/ Terceiros
	Reaproveitamento	Prefeitura Municipal
	Destinação final	Não informado
Resíduos de serviços de saúde	Coleta e transporte	Prefeitura Municipal/VSA
	Tratamento	Empresa VSA
	Destinação final	Empresa VSA

Fonte: PMG (2016)

Observando-se o quadro, nota-se que a própria Prefeitura Municipal assume a execução de boa parte dos serviços, enquanto delega outros a empresas privadas e outras entidades.

5.3.3.2 Resíduos Sólidos Domiciliares

Coleta e traslado dos resíduos: De acordo com a Prefeitura Municipal, são geradas cerca de 22.000 t/mês de resíduos sólidos domiciliares, o que equivale a pouco mais de 730 t/dia.

A coleta regular desses resíduos é do tipo convencional, ou seja, coleta manual com auxílio de caminhão coletor compactador, que atende a 100% do município, tanto na área urbana quanto na rural, com periodicidade diária e frequência de três vezes por semana em dias alternados, sendo 2^a/4^a/6^a e 3^a/5^a/sábado.

Para a execução desse serviço, a Prefeitura conta com 31 funcionários, equipados com 05(cinco) caminhões coletores compactadores, 1 trator de esteiras e 1 retroescavadeira. Além da coleta regular, ainda são promovidas no município mais quatro tipos de coleta:

- a) Coleta em locais de difícil acesso, operada pela Prefeitura nos locais onde os veículos tradicionais têm dificuldade de circular devido ao gabarito das vias de acesso;
- b) Coleta de grandes geradores, também a cargo da Prefeitura, que mobiliza uma equipe acompanhada de 1 veículo, para recolhimento dos resíduos de estabelecimentos que produzem lixo em volumes superiores ao limite fixado pela municipalidade;
- c) Coleta seletiva em estabelecimentos grandes geradores, realizada pela Cooperativa Amigos do Lixo, que dispõe de 11 elementos equipados com 2 caminhões carroceria, através da qual é coletada uma média de 60 t/mês de resíduos recicláveis que, após triagem e pré-beneficiamento, são comercializados por essa própria entidade; e coleta seletiva em postos de entrega voluntária - PEV, também realizada pela Cooperativa Amigos do Lixo, através da qual é coletada uma média de 3 t/mês de resíduos recicláveis que, após triagem e pré-beneficiamento, também são comercializados pela própria entidade. (PMG,2016)

Transporte e Transbordo dos Resíduos: O transporte dos resíduos sólidos domiciliares não reaproveitáveis é realizado pelos próprios veículos coletores até a Estação de Transbordo de Guaratinguetá, operada pela empresa terceirizada VSA – Vale Soluções Ambientais Ltda.

Nesta unidade, eles são transferidos juntamente com os resíduos sólidos recolhidos durante a limpeza das feiras livres, dos caminhões coletores compactadores para 2 conjuntos formados por cavalos e carretas, por uma equipe de 7 funcionários equipados com 1 trator de esteiras para, em seguida, serem transportados para o Aterro Sanitário de Cachoeira Paulista (PMG,2016)

Reaproveitamento dos Resíduos: Conforme informações obtidas junto à municipalidade, a promoção do reaproveitamento dos resíduos sólidos domiciliares gerados no município ocorre de duas formas: triagem e pré-beneficiamento dos materiais passíveis de reciclagem e compostagem dos resíduos predominantemente orgânicos.

A triagem dos materiais recicláveis e o subsequente pré beneficiamento para comercialização, que atingem respectivamente cerca de 60 t/mês, são efetuados pela Cooperativa Amigos do Lixo, que também se responsabiliza pela sua comercialização que está demonstrada no Quadro 03 a seguir.

Quadro 03: Quantidades Médias de Material Comercializado pela Cooperativa

Material	Quantidade Média (t/mês)	Preço de Venda (R\$/t)
Papel/papelão	35	350,00
Plástico mole	2	400,00
Plástico rígido	4	700,00
Embalagem PET	3	1.000,00
Embalagem Longa Vida	6	320,00
Metais não ferrosos	6	300,00
Vidros	7	120,00
Outros (Rejeitos)	0,5	-
Total	63,5	

Fonte: COOPERATIVA AMIGOS DO LIXO, 2016.

Para isso, essa entidade conta com uma Central de Triagem e Reciclagem, com vista na figura 01 a seguir, dotada de 1 linha de esteiras de catação, onde trabalha uma equipe formada por 47 colaboradores.

Figura 01 - Barracão da Coleta Seletiva e Triagem do Material



Fonte: COOPERATIVA AMIGOS DO LIXO, 2016

A compostagem dos resíduos predominantemente orgânicos visa principalmente a manutenção das áreas verdes do município e, portanto se limita apenas ao volume necessário estimado em cerca de 1 t/mês, sendo realizada pela própria municipalidade.

Destinação Final dos Resíduos: A destinação final dos resíduos sólidos urbanos não reaproveitáveis do município se dá no Aterro Sanitário de Cachoeira Paulista, localizado na Estrada Municipal de Fiúta, km 4, bairro Jardim, município de Cachoeira Paulista, a aproximadamente 4 km da malha urbana dessa cidade e a cerca de 36 km de Guaratinguetá.

O empreendimento, que entrou em operação em 2006, é de propriedade da Prefeitura Municipal de Cachoeira Paulista, que terceirizou sua operação a partir do final de setembro de 2009 para a empresa VSA – Vale Soluções Ambientais Ltda.

O Aterro Sanitário de Cachoeira Paulista, demonstrado pela Figura 02 a seguir, está licenciado para disposição de resíduos sólidos urbanos de classe IIA. Esta unidade vem operando com padrão bastante satisfatório, como demonstra a evolução do IQR – Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, com pontuação máxima igual a 10,0 desde o início da operação em 2006, conforme Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, emitido em 2009 pela CETESB (PMG, VSA, 2016).

Figura 02 - Vista Aérea do Aterro Sanitário de Cachoeira Paulista



Fonte: (VSA,2016)

5.3.3.3 Resíduos Sólidos Inertes

Os resíduos sólidos urbanos, convencionalmente qualificados como inertes, abrangem os entulhos gerados pela construção civil a partir de obras novas, reformas e/ou demolições, devidamente isentos de madeiras e outros componentes orgânicos.

Os resíduos sólidos inertes, quando apresentados de forma organizada nos locais das obras e/ou demolições, são coletados por 5 empresas particulares do

tipo Tira-Entulho e, quando descartados irregularmente em terrenos baldios e principalmente em estradas rurais, pela equipe do Departamento de Serviços Urbanos da Prefeitura Municipal, que se utiliza de caminhões.

Com uma produção média de aproximadamente 7.062 m³/mês, os resíduos inertes recolhidos são encaminhados para um Centro de Reciclagem, como se observa na Figura 03 a seguir, sob responsabilidade da Secretaria de Obras, onde são selecionados e triturados, de forma a se transformarem em matéria prima para aplicação como bica corrida na pavimentação e manutenção das estradas rurais (PMG, VSA, 2016).

Figura 03 - Centro de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil.



Fonte: (PMG, 2016).

5.3.3.4. Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos de serviços de saúde potencialmente patogênicos são enquadrados pela CETESB como classe I – resíduos perigosos, exigindo um manejo especial e, por essa razão a SAEG se encarrega de disciplinar e fiscalizar sua separação nos próprios locais onde são originados.

A Prefeitura Municipal se encarrega do seu recolhimento em 100% dos estabelecimentos geradores, numa média de aproximadamente 5 t/mês nos grandes

geradores e de 2 t/mês nos pequenos geradores, através de uma equipe de 1 encarregado, 1 motorista e 1 ajudante, equipados com 1 veículo do tipo furgão, devidamente adaptado para tal função.

Essa equipe conduz os resíduos até a Estação de Transbordo de Guaratinguetá onde, separadamente dos demais resíduos comuns, eles são transferidos para veículos da empresa terceirizada ATT Ambiental Tecnologia e Tratamento Ltda. para o transporte até a unidade de tratamento.

Para o tratamento das cerca de 7 t/mês, a municipalidade se utiliza de duas opções tecnológicas igualmente recomendáveis do ponto de vista ambiental: tratamento por inertização através de micro-ondas ou destruição térmica através da incineração (PMG, 2016)

De uma forma geral, pode-se afirmar que os serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo dos resíduos sólidos, efetuados no município, atendem às necessidades da comunidade.

Apenas merecem atenção, por não terem sido melhor detalhadas, as condições operacionais e ambientais do Aterro Municipal de Inertes tendo em vista que, se não devidamente adequadas, principalmente quanto à estabilidade do maciço e à drenagem das águas superficiais, podem resultar em degradação do meio ambiente adjacente através da erosão de encostas e do assoreamento das drenagens e cursos d'água.

Também é motivo de preocupação o fato do município contar com apenas 1 veículo para coleta dos resíduos de serviços de saúde, ou seja, sem reserva técnica, serviço este de primeira necessidade, que não pode ficar sujeito a descontinuidade, sob o risco de proliferação de vírus e bactérias prejudiciais à saúde pública.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 AVALIAÇÃO DOS DADOS REFERENTES AO GERENCIAMENTO DOS RSU

Existe uma tendência ao aumento da geração de resíduos na cidade de Guaratinguetá, motivada pelo aumento do consumo da população flutuante e do desenvolvimento socioeconômico local, considerando que o município apresenta um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,798, sendo o 47º maior valor de IDH do país (PNUD,2010)

6.1.1 Resíduos Domiciliares Úmidos

A Tabela 1 apresenta a estimativa de geração de RSU e do volume de rejeitos a serem enviados para aterro pelo município de Guaratinguetá, para os próximos 30 anos.

Tabela 1 – Geração de resíduos sólidos urbanos e volume de rejeitos a serem enviados para aterro no período de 30 anos, pelo município de Guaratinguetá

Ano	População estimada	Quantidade de resíduos para disposição final em aterro				Volume total (lixo+solo) acumulado (m³)
	Total	Volume (t dia ⁻¹)	Volume (t ano ⁻¹)	Acumulado anual (t)	Volume acumulado no aterro (m³)	
2014	114.057	39,601	14.454	14.454	24.090	30.112
2015	114.753	39,842	14.542	28.996	48.327	60.409
2016	115.453	40,085	14.631	43.627	72.712	90.891
2017	116.157	40,330	14.720	58.348	97.246	121.558
2018	116.866	40,576	14.810	73.158	121.930	152.412
2019	117.578	40,823	14.900	88.058	146.764	183.455
2020	118.296	41,072	14.991	103.050	171.750	214.687
2021	119.017	41,323	15.082	118.132	196.888	246.110
2022	119.743	41,575	15.174	133.307	222.179	277.724
2023	120.474	41,828	15.267	148.575	247.625	309.531
2024	121.209	42,084	15.360	163.935	273.225	341.532
2025	121.948	42,340	15.454	179.389	298.983	373.728
2026	122.692	42,599	15.548	194.938	324.897	406.121
2027	123.440	42,858	15.643	210.581	350.969	438.711
2028	124.193	43,120	15.738	226.320	377.200	471.500
2029	124.951	43,383	15.834	242.155	403.591	504.489
2030	125.713	43,648	15.931	258.086	430.144	537.680
2031	126.480	43,914	16.028	274.115	456.858	571.073
2032	127.251	44,182	16.126	290.241	483.735	604.669
2033	128.028	44,451	16.224	306.466	510.776	638.471
2034	128.809	44,722	16.323	322.789	537.982	672.478
2035	129.594	44,995	16.423	339.212	565.354	706.693
2036	130.385	45,270	16.523	355.736	592.894	741.117
2037	131.180	45,546	16.624	372.360	620.601	775.751
2038	131.980	45,824	16.725	389.086	648.477	810.596
2039	132.786	46,103	16.827	405.913	676.523	845.653
2040	133.595	46,384	16.930	422.844	704.740	880.925
2041	134.410	46,667	17.033	439.877	733.129	916.411
2042	135.230	46,952	17.137	457.015	761.691	952.114
2043	136.055	47,238	17.242	474.257	790.428	988.035

Fonte: (PMG, 2016).

Com base nestes dados foi possível verificar que a geração de resíduos sólidos domiciliares pelo município de Guaratinguetá ao longo de trinta anos poderá resultar em um volume acumulado total de 790.428 m³ de resíduos úmidos. Caso este montante não seja reduzido, pela diminuição de geração ou por práticas como a compostagem e a reciclagem, como estabelece a Lei 12.305/2010, o volume de aterro necessário será de 988.035 m³, o que diminuirá sua vida útil. Na avaliação

do gerenciamento de resíduos úmidos adotado no município de Guaratinguetá, verificou-se que um grande passo foi dado com o encerramento da disposição ilegal de resíduos em lixão e envio para o aterro municipal de Cachoeira Paulista.

A geração de resíduos domiciliares e sua disposição em aterro devem ser minimizados para aumentar a vida útil do aterro regional, e para atender a PNRS que estabelece que somente os rejeitos devem ser dispostos em aterros (PMG, 2016).

6.1.2 RESÍDUOS DOMICILIARES SECOS OU RECICLÁVEIS

De acordo com os dados fornecidos pela Serviços Autônomos de Água e Esgoto de Guaratinguetá, no ano de 2013, foram separados em triagem 2 t dia, pelos 47 cooperados em atividade, com diversos tipos de materiais recicláveis, oriundos de grandes geradores parceiros, como comerciantes e indústrias locais e, principalmente, da coleta seletiva municipal. A tabela 2 a seguir demonstra os resíduos gerados no município, e as projeções para os próximos anos.

Tabela 2 – Cenário futuro da geração de resíduos recicláveis nos próximos 30 anos pelo município de Guaratinguetá (SP)

Ano	População estimada	Resíduos gerados em Guaratinguetá (SP)			
		Volume (t dia ⁻¹)	Volume (t ano ⁻¹)	Acumulado anual (t)	Acumulado efetivamente reciclável* (t)
2014	114.057	70,715	25.811	25.811	5.593
2015	114.753	71,147	25.968	51.779	11.220
2016	115.453	71,777	26.198	77.978	16.897
2017	116.157	72,017	26.286	104.264	22.594
2018	116.866	72,457	26.446	130.711	28.325
2019	117.578	72,899	26.608	157.319	34.091
2020	118.296	73,544	26.843	184.162	39.908
2021	119.017	73,791	26.933	211.096	45.744
2022	119.743	74,241	27.097	238.194	51.616
2023	120.474	74,694	27.263	265.457	57.524
2024	121.209	75,355	27.504	292.962	63.484
2025	121.948	75,608	27.596	320.559	69.465
2026	122.692	76,069	27.765	348.324	75.481
2027	123.440	76,533	27.934	376.258	81.535
2028	124.193	77,211	28.181	404.440	87.642
2029	124.951	77,470	28.276	432.717	93.769
2030	125.713	77,942	28.448	461.165	99.934
2031	126.480	78,418	28.622	489.788	106.137
2032	127.251	79,112	28.875	518.664	112.394
2033	128.028	79,377	28.972	547.636	118.672
2034	128.809	79,861	29.149	576.786	124.989
2035	129.594	80,348	29.327	606.113	131.344
2036	130.385	81,060	29.586	635.700	137.756
2037	131.180	81,332	29.686	665.386	144.189
2038	131.980	81,828	29.867	695.253	150.661
2039	132.786	82,327	30.049	725.303	157.173
2040	133.595	83,056	30.315	755.618	163.742
2041	134.410	83,334	30.417	786.035	170.333
2042	135.230	83,843	30.602	816.638	176.965
2043	136.055	84,354	30.789	847.427	183.637

* A Porcentagem efetivamente reciclável é de 21,67%, conforme Hamada (2010).

Fonte: SAEG, (2013).

A composição dos resíduos que passam pela central de triagem municipal, apresenta em média, 56,7% de resíduos úmidos, que podem ser compostados e dos 43,3% restantes somente 21,67% são recicláveis e os rejeitos que sobram desta separação devem ser enviados ao aterro sanitário, como pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3 – Composição gravimétrica dos resíduos domiciliares de Guaratinguetá

Porcentagem						
Resíduos gerados	100%					
<i>Gravimetria</i>						
Componente	Porcentagem em peso (base úmida)			% Relativa	% efetivamente	
				Viável	Viável	
Resíduos úmidos	56,70%		Compostável	80%	45,36%	
Papel	11,30%	43,30%	Reciclável	46%	5,20%	
Papelão	8,40%		Reciclável	80%	6,72%	
Alumínio	2,30%		Reciclável	98%	2,25%	
Vidro	1,40%		Reciclável	47%	0,66%	
PET	5,00%		Reciclável	56%	2,80%	
Plásticos	10,40%		Reciclável	21%	2,18%	
Aços	3,20%		Reciclável	49%	1,57%	
Longa vida	1,30%		Reciclável	22%	0,29%	
Soma	100,00%					21,67%

Fonte: (PMG, 2016)

A geração de resíduos domiciliares tende a aumentar devido a vários fatores, como o aumento da renda dos munícipes, que traz consigo um maior consumo e, por consequência, maior descarte de resíduos úmidos e secos, embalagens e materiais diversos.

A Tabela 4, a seguir demonstra os cálculos de um cenário futuro para os próximos 30 anos:

Tabela 4 – Cenário futuro da geração de resíduos recicláveis nos próximos 30 anos pelo Município de Guaratinguetá (SP)

Ano	População estimada	Resíduos gerados em Guaratinguetá (SP)			
		Volume (t dia ⁻¹)	Volume (t ano ⁻¹)	Acumulado anual (t)	Acumulado efetivamente reciclável* (t)
2014	114.057	70,715	25.811	25.811	5.593
2015	114.753	71,147	25.968	51.779	11.220
2016	115.453	71,777	26.198	77.978	16.897
2017	116.157	72,017	26.286	104.264	22.594
2018	116.866	72,457	26.446	130.711	28.325
2019	117.578	72,899	26.608	157.319	34.091
2020	118.296	73,544	26.843	184.162	39.908
2021	119.017	73,791	26.933	211.096	45.744
2022	119.743	74,241	27.097	238.194	51.616
2023	120.474	74,694	27.263	265.457	57.524
2024	121.209	75,355	27.504	292.962	63.484
2025	121.948	75,608	27.596	320.559	69.465
2026	122.692	76,069	27.765	348.324	75.481
2027	123.440	76,533	27.934	376.258	81.535
2028	124.193	77,211	28.181	404.440	87.642
2029	124.951	77,470	28.276	432.717	93.769
2030	125.713	77,942	28.448	461.165	99.934
2031	126.480	78,418	28.622	489.788	106.137
2032	127.251	79,112	28.875	518.664	112.394
2033	128.028	79,377	28.972	547.636	118.672
2034	128.809	79,861	29.149	576.786	124.989
2035	129.594	80,348	29.327	606.113	131.344
2036	130.385	81,060	29.586	635.700	137.756
2037	131.180	81,332	29.686	665.386	144.189
2038	131.980	81,828	29.867	695.253	150.661
2039	132.786	82,327	30.049	725.303	157.173
2040	133.595	83,056	30.315	755.618	163.742
2041	134.410	83,334	30.417	786.035	170.333
2042	135.230	83,843	30.602	816.638	176.965
2043	136.055	84,354	30.789	847.427	183.637

* A Porcentagem efetivamente reciclável é de 21,67%, conforme Hamada (2010).

Fonte: (PMG, 2016)

A Tabela 5 a seguir, apresenta a composição gravimétrica dos resíduos recicláveis, de acordo com o balancete anual do ano de 2013 da Cooperativa Amigos do Lixo de Guaratinguetá.

Tabela 5 – Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis do município

Material	Quantidade (t mês ⁻¹)	Preço de venda (R\$ t ⁻¹)
Papelão	22	490,00
Papel	6	530,00
Aços	4	500,00
Alumínio	5	2.800,00
Vidros	6	180,00
Plástico rígido	5	1.700,00
Plástico filme	3	1.800,00
PET	5	1.850,00
Longa Vida	4	250,00
Total	60	

Fonte: COOPERATIVA AMIGOS DO LIXO, 2016

A partir desta tipificação, teríamos o preço médio de R\$ 916,89 para uma tonelada de material na Cooperativa Amigos do Lixo de Guaratinguetá, e a partir do cálculo do volume de materiais que efetivamente passaram por triagem e foram reaproveitados para venda, também pode-se aplicar a teoria da curva ABC.

A aplicação da curva ABC possibilitou identificar dentre os materiais trabalhados pelos cooperados, os que resultam em maior retorno financeiro, os que têm menor rentabilidade e os que apresentam significância financeira intermediária. Com o cálculo das classes ABC é possível melhorar a gestão da cooperativa municipal, enquanto negócio, que se traduz em renda para 47 famílias no município.

Considerando que somente 21,67% dos resíduos domiciliares coletados podem ser efetivamente reciclados, o município de Guaratinguetá pode reciclar 15,32 t dia-1 com retorno financeiro médio de R\$ 14.050,37 dia-1 considerando o valor médio de R\$916,89 para a tonelada comercializada em Guaratinguetá.

Quanto aos possíveis ganhos do município, seria interessante a instalação de uma usina de reciclagem com maior capacidade, visando atender também as cidades vizinhas no aproveitamento de materiais.

Os 114.057 habitantes do município de Guaratinguetá (SEADE, 2013) somados aos habitantes das cidades do entorno, resultam em uma população que não justifica e torna inviável o aproveitamento de energia por meio de incineração em decorrência da queima do volume de lixo.

Por outro lado, este fator justifica o investimento na melhoria da gestão da central de triagem de materiais recicláveis.

O método da curva ABC foi eficiente para indicar que o valor atualmente arrecadado com a venda de materiais recicláveis no município tem grande potencial para aumentar, pois o valor médio diário de venda é da ordem de R\$ 1.833,78 nos dias atuais, ou seja, a eficiência da coleta e triagem deve e pode ser incrementada em 766% com a totalidade da reciclagem possível de ser executada diariamente.

Dentro dos próximos trinta anos, serão geradas 847.427 toneladas de resíduos no município de Guaratinguetá, das quais 183.637 toneladas podem ser recicladas.

Para que a triagem de materiais recicláveis do município tenha melhor aproveitamento e traga maiores dividendos aos cooperados, é necessário dar maior atenção administrativa para que a venda dos materiais classificados como A, seja melhor negociada, mais frequente e em maior volume de fardos, como é o caso do alumínio e do papelão, que são os materiais de maior retorno financeiro para a central de triagem. Apesar disso, não se deve preterir os demais materiais coletados.

6.1.3. RESÍDUOS COMPOSTÁVEIS

Com a compostagem de todo o volume de resíduos úmidos coletados em domicílios e oriundos da coleta seletiva, excluindo somente os rejeitos, seria possível a retirada de cerca de 84% do volume de resíduos, que atualmente são destinados ao aterro sanitário do município de Cachoeira Paulista.

Com base nestas previsões, verificou-se que a otimização da central de triagem, priorizando administrativamente os materiais denominados de classe A pela curva ABC possibilitará o atendimento da Lei Federal 12.305/2010 da PNRS e o retorno financeiro aos cooperados da central de triagem municipal. Além disso, a diminuição do volume de resíduos úmidos destinados ao aterro sanitário de Cachoeira Paulista, para apenas 16% do que atualmente é aterrado, poderá reduzir drasticamente os custos do município com essa disposição (VSA, 2015).

6.1.4 Resíduos Sólidos Inertes

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

Cabe à municipalidade apenas o gerenciamento dos resíduos sólidos inertes descartados irregularmente nas vias e logradouros público.

Porém, para evitar essa prática, é comum a municipalidade colocar dispositivos à disposição da comunidade, em locais adequados, para o recebimento desse tipo de resíduos, comumente chamados de “ecopontos”.

Compreendem os serviços de coleta de resíduos sólidos inertes a retirada dos materiais descartados irregularmente e o recolhimento e traslado dos entulhos

entregues pelos munícipes nos “ecopontos”. Portanto, a paralisação do serviço de coleta deste tipo de resíduo engloba ambos os recolhimentos, bem como a operação dos “ecopontos”.

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

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

Além disso, com a diretriz da nova legislação federal de somente permitir a disposição final dos rejeitos não reaproveitáveis, tais materiais que já não são ambientalmente agressivos ainda terão suas quantidades progressivamente reduzidas na medida em que o mercado consumidor de agregado reciclado for se consolidando (PMG, 2016).

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

Do ponto de vista técnico, a única ocorrência que pode exigir uma maior atenção do Plano de Contingência é uma eventual ruptura dos taludes e bermas, resultante da deficiência de projeto e/ou de execução da configuração do aterro, mesmo tendo a massa uma consistência altamente homogênea ou no recobrimento com gramíneas (VSA, 2016).

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

Quadro 04: Planos de Contingências – Serviços para Resíduos Sólidos Inertes

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Descontinuidade da coleta, transporte e tratamento de resíduos de serviços de saúde	<ul style="list-style-type: none"> • Greves de pequena duração; • Paralisações por tempo indeterminado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contratação de empresa prestadora destes serviços de forma contínua e se necessário, em situação emergencial; • Contratação emergencial de empresa terceirizada especializada, caso haja paralisação dos funcionários.

Fonte: (PMG, 2015).

6.1.5 Resíduos de Serviços de Saúde

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

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

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

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

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

Quadro 05: Planos de Contingências–Serviços Relacionados a Resíduos de Serviços de Saúde

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
Descontinuidade da coleta, transporte e tratamento de resíduos de serviços de saúde	<ul style="list-style-type: none">• Greves de pequena duração;• Paralisações por tempo indeterminado.	<ul style="list-style-type: none">• Contratação de empresa prestadora destes serviços de forma contínua e se necessário, em situação emergencial;• Contratação emergencial de empresa terceirizada especializada, caso haja paralisação dos funcionários.

Fonte: (PMG, 2015).

7 CONCLUSÕES

A preocupação com os resíduos sólidos surge como de grande importância, uma vez que a destinação correta e sensata, ecológica e sanitariamente, em função dos milhões de toneladas geradas diariamente pela humanidade, pode minimizar o impacto ocasionado pela sociedade sobre o meio ambiente.

Este fato torna-se bem observado quando se sabe que o Brasil produz, diariamente, cerca de 100 mil toneladas de lixo – o equivalente a uma fila de caminhões de 5 toneladas de capacidade ocupando uma distância equivalente a 10 pontes Rio-Niterói. Cada brasileiro gera em média 500 gramas de lixo diariamente, que podem chegar a mais de 1 kg dependendo do poder aquisitivo e do local em que mora (Farias, 2003). Em algumas cidades brasileiras, quase que a metade do lixo não é coletada, mas disposta de forma irregular, de qualquer maneira nas ruas, em terrenos baldios, rios, lagos, mar, entre outros locais.

Para tal, considerando o conceito de desenvolvimento sustentável, que se apoia nos modos de produção e consumo viáveis em longo prazo para o meio ambiente, a gestão de deste “lixo” deve ser racional quanto aos recursos naturais, à redução da quantidade de resíduos gerados, sua valorização e a minimização dos riscos associados ao tratamento e destinação final.

No Brasil, atribuiu-se a classificação segundo a NBR 10.004 – Resíduos Sólidos -, de 1987, da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas, que normatiza providências no sentido da classificação dos resíduos que o compõem) – a denominação de “resíduos sólidos”.

De acordo com a referida norma, Resíduos Sólidos são todos aqueles resíduos nos estados sólido e semissólido que resultam da atividade da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços, de varrição ou agrícola.

A gestão de resíduos sólidos municipal é um sistema que administra os resíduos sólidos produzidos em toda a área municipal não industrial; resíduos classe II-A provenientes de restos de varrição (de ruas, avenidas, etc.), orgânicos de feiras, podas, entre outros, resíduos de serviço de saúde (Classe I), resíduos inertes (Classe II-B); contemplando os métodos de coleta, transporte, tratamento, e disposição final destes, além de iniciativas de cunho educativo que visem conter a produção descontrolada e incentivos para ação corretiva da disposição irregular.

Atualmente, na maioria das cidades brasileiras, o lixo ainda é descartado de forma irregular em lixões ou terrenos baldios, podendo provocar a degradação ambiental.

A problemática dos resíduos não se restringe apenas à questão da destinação final dos mesmos, a falta de conscientização da população diante dos problemas relacionados aos resíduos, é o ponto de maior importância a ser trabalhado pelos agentes públicos.

Segundo FRITSCH (2000), produzir resíduos é inerente ao ser humano, destiná-los adequada e satisfatoriamente é o maior desafio das administrações públicas e essa atividade não pode ser exercida sem a colaboração direta do munícipe.

Ao se considerar o crescimento populacional brasileiro, tem-se uma crescente geração de resíduos, com uma média que situa-se entre 500 g a 1 kg de lixo gerado / pessoa / dia. Desta forma conclui-se que diariamente são produzidos milhares de toneladas de lixo nas cidades brasileiras, refletindo, assim, o quadro dramático enfrentado pelas prefeituras municipais, já que a produção de lixo é contínua e não há disponibilidade de áreas apropriadas e legalmente habilitadas para a disposição final dos resíduos.

A partir disso, entende-se que a problemática maior relacionada aos resíduos está concentrada nas atitudes da própria sociedade. Quanto maior a quantidade de lixo gerada por uma cidade, maiores são os gastos com ele. Por isso, incentivar a redução da geração de resíduos é uma das estratégias para que os municípios consigam reduzir suas despesas, no que se refere aos gastos com a coleta, tratamento e disposição final destes.

No caso do município de Guaratinguetá, a adoção de diretrizes, que integram a caracterização dos resíduos coletados, a adoção de reciclagem, a disposição adequada dos resíduos, a adoção de políticas de educação ambiental, assim como o incentivo a exploração dos benefícios econômicos advindos da reciclagem, permitirá a superação de problemas advindos do gerenciamento dos seus resíduos, melhorando ainda mais sua gestão, alcançado um desenvolvimento mais sustentável para a cidade num todo.

THE MANAGEMENT OF SOLID URBAN WASTE: A CASE STUDY IN THE MUNICIPALITY OF GUARATINGUETÁ

ABSTRACT

This study aimed to analyze the current situation of solid waste management in the City Hall of the municipality of Guaratinguetá, identifying the main aspects that should be considered for proper management of solid wastes, looking to follow the guidelines of law No. 12,305/10, establishing the national solid waste policy (PNRS). The main studies and parameters used for the preparation of this work were the diagnostics of the services provided and the manner of its execution, the typification of solid waste. This work counted with the collaboration of the municipality of Guaratinguetá, "friends of" Cooperative, autonomous Water Services of Guaratinguetá, among other professionals in the field. This study generated

knowledge about the current situation of the management of solid urban waste in the municipality of Guaratinguetá, through the Situational diagnosis and evaluation of opportunities for improvement. It was found that to meet the Brazilian solid waste policy the municipality needs to adopt the practice of composting, which in addition to economic viability is advantageous for adding value to the waste, generate new jobs and, especially, to increase the service life of landfills and improve environmental conditions.

KEYWORDS: municipal solid waste, waste management, recycling

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE – **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – São Paulo 2010**: disponível em: http://www.wtert.com.br/home2010/arquivo/noticias_eventos/Panorama2010.pdf.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: Governo Federal, 2010.

BRASIL – Resolução CONAMA nº 283 de 12 de julho de 2001. **Dispõe sobre o tratamento e disposição final dos resíduos de serviço de saúde**.

COMPANHIA DE SERVIÇO DE ÁGUA, ESGOTO E RESÍDUOS DE GUARATINGUETÁ. **Plano Municipal de Abastecimento de Água de Guaratinguetá/ SP**.

COOPERATIVA AMIGOS DO LIXO DE GUARATINGUETÁ. Balancete Anual 2015. Guaratinguetá: **Central de Triagem de Materiais Recicláveis da Prefeitura de Guaratinguetá**.

FRITSCH, Ivânea Elisabete, (2000). **Resíduos Sólidos e seus aspectos legais, doutrinários e jurisprudenciais**. Porto Alegre.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Dados do Censo 2010 publicados no Diário Oficial da União no dia 04/11/2010**: Dados São Paulo.

RESOLUÇÃO CONAMA 307. Dispõe sobre gestão dos resíduos da construção civil. Resolução CONAMA n. 307. Brasília, 2002.

Prefeitura Municipal de Guaratinguetá. Disponível em: <http://www.guaratingueta.sp.gov.br/>

Prefeitura Municipal de Guaratinguetá. **Dimensionamento de vias públicas e áreas verdes municipais. Guaratinguetá: Secretaria de Serviços Urbanos da Prefeitura de Guaratinguetá. 2016.**