

ESTIMATIVA DA QUANTIDADE DE RESÍDUOS SÓLIDOS COLETADOS NO MUNICÍPIO DE JAPERI/RJ

Carlos Roberto Santos (*), Giselli C. Domiciano, Rafael Vieira, Fabiana Araújo, José Arnaldo dos Anjos de Oliveira

* Faculdade Estadual Tecnológica do Rio de Janeiro, e-mail (c.roberto01@ig.com.br).

RESUMO

As dificuldades encontradas pelos poderes públicos no Estado do Rio de Janeiro, referente à gestão dos resíduos sólidos, impulsionaram os governos estadual e municipal a promoverem ações integradas para a melhoria da qualidade do saneamento ambiental para esse tema. O município de Japeri vem implementando política pública de saneamento ambiental, que passa pela melhoria da gestão dos resíduos sólidos urbanos, atuando ativamente como membro do Consórcio Intermunicipal de Resíduos Sólidos Centro Sul Fluminense 1. Através deste, fará a disposição ambientalmente adequada dos resíduos sólidos junto ao Centro de Tratamento e Disposição de Resíduos Sólidos de Paracambi, devendo segregar em quatro grupos básicos: resíduos domésticos e comercial, resíduos da construção civil, de saúde e oriundo dos serviços de poda e corte de árvores. A municipalidade tem demonstrado sua apreensão quanto do custo final das atividades previstas, realizando análises que projetem o impacto financeiro para o erário público, a ser considerado para os próximos anos. Entretanto, pela falta de dados sobre a geração de resíduos, e, sobre os resíduos efetivamente coletados, este trabalho de planejamento está bastante debilitado. Assim, este estudo tem como objetivo prever a quantidade coletada dos resíduos sólidos domésticos e comerciais, aplicando metodologia de cálculo estabelecido pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal (2000), a partir do diagnóstico sobre as rotas e frota existentes. E, através destes dados, projetar o impacto financeiro potencial causado à municipalidade pela disposição junto ao Centro de Tratamento e Disposição de Resíduos de Paracambi. O sistema de limpeza pública é operacionalizado por empresas contratadas, transportando a quantidade estimada de 24.663, 60 toneladas de resíduos por ano, no qual a melhor forma de mensurar seria a pesagem. O custo de disposição anual de resíduos junto ao CTDR Paracambi está estimado em R\$ 1.307.170,80.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos, gerenciamento de dados, coleta.

INTRODUÇÃO

A gestão dos resíduos sólidos é um imenso desafio para os municípios, necessitando de melhoria urgente em seus índices de atendimento e na qualidade de sua execução, demandando uma integração de esforços das três esferas de governo, da iniciativa privada, das instituições de ensino e pesquisa, da sociedade organizada e de todos os cidadãos brasileiros (ABLP, 2011).

Esta não é uma tarefa fácil e há vários anos os atores sociais envolvidos vêm se debruçando na formulação de marcos regulatórios importantes. E que hoje se expressam nas Leis Federais dos Consórcios Públicos (BRASIL, 2005), da Política Nacional de Saneamento (BRASIL, 2007) e da Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Estas têm como objetivo comum garantir instrumentos que favoreçam o estabelecimento de regras claras, capazes de nortear os processos decisórios que almejem e promovam indicadores de qualidade que transformem a frágil realidade de gestão ambiental dos resíduos sólidos.

A Lei Orgânica Municipal, em seu Art. 15, Inciso VI, Alínea “e” aponta que é atribuição do município regular, executar, licenciar, fiscalizar, conceder, permitir ou autorizar os serviços de limpeza pública, coleta domiciliar, remoção de resíduos sólidos e destinação final. Apresentando o Capítulo VIII que versa sobre a gestão do saneamento, no qual expressa no Art. 215, VIII, que a municipalidade deverá regulamentar e fiscalizar a operação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destino final de resíduos de qualquer natureza.

O Plano Diretor Municipal, instituído pela Lei Complementar nº 069/2006, estabelece a Política Municipal de Saneamento, em seu Capítulo VII, tendo como objetivo a implementação de melhorias nas condições sanitárias do Município, com prioridade para as Macrozonas Urbana Consolidada, incrementando a infra-estrutura e os serviços públicos, para solucionar de forma integrada as deficiências do abastecimento de água, da macro e micro drenagem, do esgotamento sanitário, da coleta e destinação final dos resíduos sólidos. Para tanto, o Art. 65 impõe a necessidade de estabelecer instrumento de planejamento baseado na elaboração de Programa de Coleta e Destinação Final de Resíduos Sólidos, com caráter normativo e executivo. Os conselhos de meio ambiente, de saúde e gestor do Plano Diretor deverão dar anuência.

O Distrito Federal e os municípios (Lei nº 12.305/2010) possuem a incumbência de forma integrada os resíduos sólidos, no qual inclui a coleta de resíduos sólidos a ser oferecida ao conjunto da população e ao comércio, definindo-se parâmetros de qualidade e adequando seu sistema às características locais.

A lei da Política Nacional de Saneamento Básico define que limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas. O Decreto Estadual nº 42.930/2011 acrescenta, para manejo de resíduos sólidos, as atividades de coleta seletiva e triagem materiais recicláveis. Segundo o Inc.XVI, Art. 3º da Política Nacional de Resíduos Sólidos, resíduo é todo 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 sólido ou semissólido, 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 técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

Dentre as várias possibilidades de disposição final ambientalmente adequada observa-se a aplicação em aterros sanitários, definindo-se, este, como sendo um processo utilizado para a disposição junto ao solo, fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas, que permite um confinamento seguro em termos de controle de poluição ambiental e proteção à saúde pública (CEMPRE, 2010).

Entretanto, possuir um aterro municipal exigirá a garantia dos custos de operação, manutenção e administração altos e, que muitas vezes não são suportados pelos municípios por médio e longo prazo (CEMPRE, 2010).

Os municípios são responsáveis pela gestão integrada do lixo, sendo esta um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração local desenvolve (com base em critérios ambientais, sanitários e econômicos) para coletar, segregar, tratar e dispor o lixo na cidade (CEMPRE, 2010).

Neste contexto, a partir de 2007, o governo do Estado do Rio de Janeiro buscou, junto aos governos municipais, sanar as deficiências na gestão ambiental local dos resíduos sólidos, com vista a reverter o quadro caótico ao qual se encontrava a disposição final em todo estado, culminando com a criação do Programa Estadual Pacto pelo Saneamento, instituído pelo Decreto nº 42.930/2011. Através deste, a Secretaria Estadual do Ambiente assume um papel articulador junto aos municípios, propondo uma série de subprogramas, com objetivos diversos e complementares, no qual está incluído o Programa Lixão Zero (Art. 8º). Este aplica instrumentos de cooperação federativa prevista na Lei dos Consórcios Públicos, em especial para diminuir os impactos econômicos advindos deste novo cenário institucional para a gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos.

O Programa Lixão Zero utiliza-se de uma lógica de regionalização, estimulando a implantação de diversos consórcios intermunicipais em todo Estado do Rio de Janeiro, apontados a partir de diagnósticos preliminares para a implantação de aterros sanitários ou de Centro de Tratamento e Disposição de Resíduos (CTDR). Neste contexto, no decorrer de 2011, é instituído o Protocolo de Intenções para criação do Consórcio Centro Sul Fluminense 1, composto pelos municípios de Engenheiro Paulo de Frontin, Japeri, Mendes, Paracambi e Queimados.

A partir da Lei nº 6.362/2012, o Governo do Estado do Rio de Janeiro e a Agência Reguladora de Energia e Saneamento Básico do Estado do Rio de Janeiro foram formalmente incluídos como membros dos consórcios existentes, permitindo a participação do primeiro como mantenedor e do segundo como regulador das atividades pactuadas.

O município de Japeri, como membro do Consórcio Centro Sul Fluminense 1, busca adequar-se as determinações deste conjunto de leis, realizando ações que garantam o cumprimento de todas as exigências, em especial, para a concretização do encerramento e remediação do vazadouro municipal, da implementação da coleta seletiva solidária, da elaboração do Plano Municipal de Resíduos Sólidos e da correta destinação e disposição dos resíduos sólidos.

A Secretaria Municipal do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMADES, órgão técnico que representa o governo local junto ao Consórcio Centro Sul Fluminense 1, relaciona diversas preocupações quanto ao impacto sobre o orçamento municipal pela obrigação de disposição ambientalmente adequada junto ao CTDR Paracambi. Em especial pelo valor a ser pago por esta disposição de resíduo e pelo seu impacto sobre o orçamento municipal.

Assim, é estimado pela SEMADES que a projeção anual para o pagamento da disposição ambientalmente adequada, através do consórcio referido, ultrapassará a capacidade de arrecadação de recursos oriundos da taxa de coleta de lixo, baseado nos dados observados nas leis orçamentárias, cedidas pelas Secretarias Municipais de Fazenda e de Planejamento.

Por fim, em análise dos dados do Censo 2010 pela SEMADES, referentes ao atendimento de coleta de resíduos à população, observa-se índice baixo para certas comunidades locais, denotando a possibilidade de que a coleta de resíduos sólidos urbanos esteja aquém do previsto pelo Projeto Básico de concessão.

Composição do quadro

Para a realização do levantamento proposto, realizamos catalogação de documentação gerencial sobre o sistema de coleta de resíduos, produzida pela empresa Poly Rio Ambiental Ltda, contratada pela Prefeitura Municipal de Japeri, e

por dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos, incluindo-se o acesso ao Processo Administrativo nº 1.236/2009 que estabelece os parâmetros para a contratação dos serviços de coleta de resíduos sólidos, no município de Japeri.

Contudo em se tratando do Consórcio Centro Sul Fluminense 1 foram cedidas pela Secretaria Municipal do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, sendo composto pelos documentos e anexos dos técnicos preliminares do processo de licitação da concessão dos serviços de operação do CTDR Paracambi.

Foram realizadas pesquisas no site da Prefeitura Municipal de Japeri para coleta de dados, buscando informações junto à seção da Transparência Pública, acessando dados sobre pagamento efetuado.

Entrevistas

Buscando viabilizar as considerações sobre a definição da quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados no município foi necessária a elaboração de um roteiro de entrevistas adaptado do Guia de Orientação para Adequação dos Municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (ABLP, 2011) e do manual de gerenciamento integrado de Lixo municipal (IPT/CEMPRE, 2010).

O roteiro de entrevista utilizado no levantamento das informações da pesquisa de campo encontra-se no Apêndice A.

Em 08 de abril foi realizada entrevista com o secretário Daniel da Rocha Coelho (Semosp) e o Subsecretário José Arnaldo dos Anjos de Oliveira (Semades). E em 20 de maio, também foi entrevistado o gerente operacional Diogo Silva, da empresa Poly Rio Ambiental Ltda, para obtenção de informações básicas para o cumprimento do objetivo deste estudo.

Fase de Campo

Para complementação das informações, nos dias 20 de maio e 03 de junho, foi realizada visita de campo à área do vazadouro municipal, localizado no bairro Santa Inês, junto ao Distrito de Engenheiro Pedreira, que há 20 anos é disposto todo resíduo coletado pela municipalidade.

Foi realizado um registro fotográfico, utilizando-se uma máquina fotográfica Sony Cyber-shot, com 16,2 Megapixel e 8 Mega de memória.

Foram entrevistados também motoristas de caminhões de coleta de resíduos e o operador de trator esteira para obtenção de informações sobre a frota de veículos e as rotas de coleta praticadas.

Quantificação de Resíduos Sólidos Coletados no Município de Japeri

O município não dispõe de informação relacionada à produção de resíduos (peso e volume), motivando a adoção de metodologia para determinação do volume e do peso dos resíduos sólidos urbanos. Para tanto, utilizou-se a metodologia do IBAM 2000, considerando-se ainda a capacidade volumétrica de frota coletora, o fator de compactação, aplicados para os caminhões compactadores. Nos casos em que a coleta utilizou-se de caminhões basculantes, utilizou-se a densidade aparente de $0,23 \text{ t/m}^3$ (IBAM 2001).

A metodologia aplicada foi adaptada de IBAM/DUMA - Estudos para a Gestão Integrada de Sistemas de Destinação Final de Resíduos Sólidos para os Municípios da Bacia da Baía da Guanabara (IBAM, 2000), para a definição do volume e do peso de resíduos coletados no município de Japeri.

O estudo em questão apresenta o seguinte cálculo:

$$Q_{tr_{compactador}} = Q_{r1} + Q_{r2} + Q_{r3...} + Q_{rn}$$

Onde:

$Q_{tr_{compactador}}$ = Quantidade de resíduos sólidos coletados por caminhões compactadores por dia em todas as rotas existentes

$$Q_{rn} = N^{\circ} \text{ rotas} \{ (\text{Capacidade Volumétrica do compactador}) \times (n^{\circ} \text{ viagens praticadas}) \times (\text{fator de compactação}) \}$$

$$Q_{tr_{basculante}} = Q_{r1} + Q_{r2} + Q_{r3...} + Q_{rn}$$

$$Q_{rn_{basculante}} = N^{\circ} \text{ rotas} \{ (\text{Capacidade Volumétrica do basculante}) \times (n^{\circ} \text{ viagens / dia}) \times (0,23 \text{ t / m}^3) \}$$

$$Q_{rs} = Q_{tr_{compactador}} + Q_{tr_{basculante}}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sistema de Limpeza Pública de Japeri

Em entrevistas realizadas com os secretários municipais de Obras e Serviços Públicos e de Meio Ambiente verificou-se que os resíduos sólidos produzidos e coletados são: domiciliar, de limpeza de áreas públicas, comercial, industrial (resíduos de caráter doméstico), resíduo da construção civil e poda e corte de árvores, que na sua maioria são dispostos no lixão, localizado no bairro Santa Inês. Os resíduos de saúde oriundos dos estabelecimentos públicos são coletados pela empresa contratada, sendo dispostos no aterro sanitário de Nova Iguaçu, após tratamento (Semades, 2013).

Todos os resíduos produzidos e coletados serão destinados ao CTDR Paracambi, com exceção do resíduo industrial.

O sistema de limpeza pública de Japeri é gerenciado na forma de administração direta, estando sob a coordenação da Secretaria Municipal de Obras e Serviços Públicos (Semosp), que realiza a quase totalidade das atividades, estando esta subordinada ao Gabinete do Prefeito. As Secretarias Municipais do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semades) e de Defesa Civil (Semdec) atuam de forma complementar (Figura 1).

A Semosp operacionaliza o sistema de limpeza pública através de terceirização dos serviços identificados, não havendo nenhum serviço concedido.

A Semdec realiza diretamente os serviços de poda e corte de árvores, entretanto, o serviço de remoção de todo material gerado é realizado pela empresa contratada, sob a gerência direta da Semosp. Esse resíduo tem como destino atual o lixão de Japeri, sendo descarregado à parte.

A Semades atua de forma complementar à Semosp na gestão do vazadouro municipal, realizando serviços de cobertura da massa do lixo. A Semades, junto ao Instituto Estadual do Ambiente (INEA), tem parcerias com empresas que devem dispor material inerte (saibro) em “bota-foras”. Essas parcerias têm como objetivo o aproveitamento deste material para aplicação na área do vazadouro, contribuindo com a mitigação dos custos para a operacionalização de ações de cobertura da massa do lixo. O transporte até à área do vazadouro e o espalhamento do material inerte sobre a massa do lixo é atribuição das empresas, sem custo para a municipalidade.

A coleta de resíduos domésticos e comercial é realizada pela empresa contratada Poly Rio Ambiental Ltda, sob regime prestação de serviço, a partir de licitação, com remuneração baseada na quantidade de viagens praticada em rotas pré-

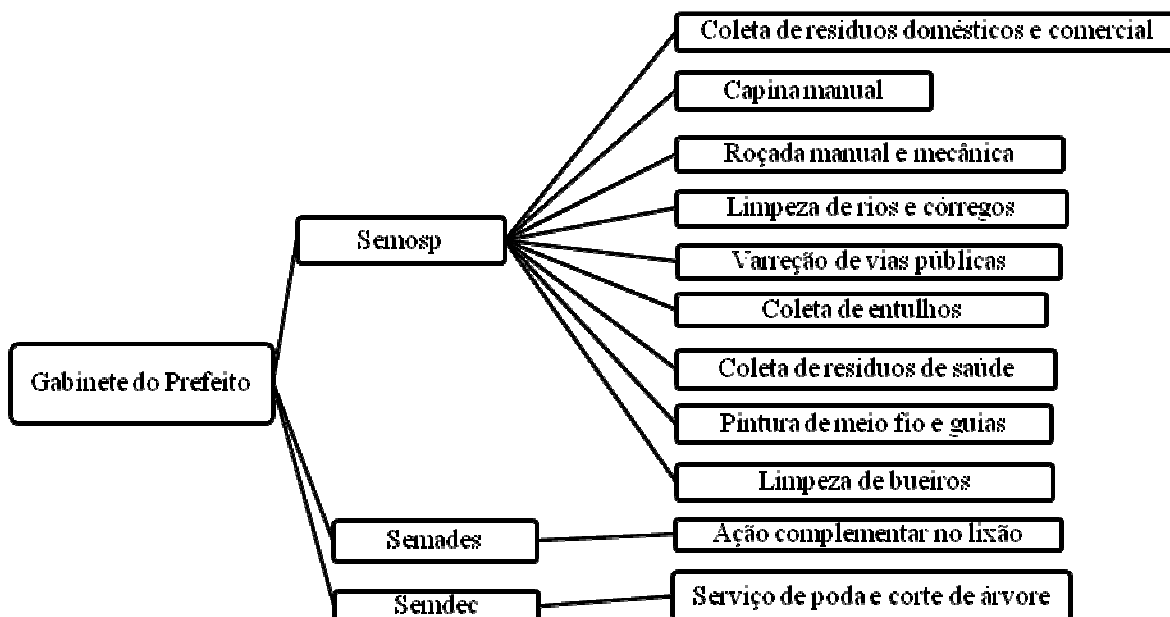


Figura 1 - Fluxo do sistema de limpeza urbana do município de Japeri onte: Semades, 2013 definidas no contrato (PMJ, 2009), conforme Tabela 1.

A empresa Sanel Serviços Conservação e Locação Ltda realiza as atividades de varreção, capina manual, roçada mecânica e manual, pintura de guias, limpeza de sarjetas, dentre outros serviços, não praticando qualquer tipo de coleta de resíduos relacionado a este estudo.

A tabela 1 apresenta o conjunto dos serviços contratados pelo poder público local, no atendimento das demandas de limpeza pública, e as respectivas empresas contratadas, ficando o papel gerencial preponderante para a Semosp.

Tabela 1 – Atividade realizada pelo sistema de limpeza pública do município de Japeri

Atividade	Órgão Gestor	Executor
Coleta de resíduos domésticos e comercial	Semosp	Poly Rio Ambiental Ltda ME
Coleta de Entulhos	Semosp	Poly Rio Ambiental Ltda ME
Limpeza de rios e córregos	Semosp	Sanel Serviços Conservação e Locação Ltda Poly Rio Ambiental Ltda –ME
Operação do vazadouro municipal	Semosp Semades	Poly Rio Ambiental Ltda ME
Coleta de Resíduos de Saúde	Semosp	Poly Rio Ambiental Ltda ME
Capina, Roçada Manual e Mecânica	Semosp	Sanel Serviços Conservação e Locação Ltda
Varição de vias públicas	Semosp	Sanel Serviços Conservação e Locação Ltda
Serviço de Poda e Corte de Árvore	Semdec Semosp	Semdec Sanel Serv. Conservação e Locação Ltda

Fonte: Prefeitura Municipal de Japeri

A Semades atua na supervisão das atividades operacionais praticadas no lixão (Figura 2), com intuito de monitorar a qualidade dos serviços, buscando os entendimentos com a Semosp para a diminuição dos casos de queima de resíduos no lixão, a manutenção da cobertura da massa de lixo e a fiscalização de despejos de resíduos de outras procedências, em especial, o resíduo industrial despejado ilegalmente.

Os serviços operacionais realizados pela empresa Poly Rio Ambiental, estão sob a coordenação direta da Semosp, como nos casos de coleta de resíduos domésticos e comercial, coleta de entulhos, operação do vazadouro municipal e coleta de resíduos de saúde. Também estão sob a gerência da Semosp os serviços realizados pela empresa Sanel Serviços Conservação e Locação Ltda.

Neste estudo, apenas os resíduos sólidos oriundos da coleta de resíduos comercial e domésticos serão analisados. Pois, a sua operacionalização é realizada por caminhões e equipamentos específicos, e, no futuro serão dispostos no CTDR Paracambi (Figura 2).

O nível de atendimento da coleta é deficitário em várias partes do município, segundo o último levantamento censitário, realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sinalizando que há descarte de resíduos em terrenos baldios e corpos hídricos, ou mesmo queima, pela população.

Sendo também de relevância deste trabalho a quantificação populacional por bairro, com a maior concentração nas regiões de Engenheiro Pedreira (figura 1) e Japeri (figura 2 e 3), totalizando 44,75% e 26,25%, respectivamente. Neste estudo observamos a maior parcela urbanizada do município que é apresentada em blocos populacionais adensados, distantes entre si, separados por regiões de menor concentração populacional.

Forma de Cobrança pelo Serviço de Limpeza Urbana

A Prefeitura Municipal de Japeri pratica a cobrança de taxa de coleta e remoção de lixo, associado ao Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), instituída pela Lei Complementar nº 01/94, de 28 de dezembro de 1994, com atualização das tabelas de custo pela Lei Complementar nº 51/2003 (Anexo).

O Poder Público alterou a tabela que fixa os custos das taxas, através da Lei Complementar 51/2003, estabelecendo os valores, como apresentado na tabela 2.

Tabela 2 - Código Tributário Municipal – Cobrança de Taxa de Coleta de Lixo

Código	Descrição	R\$*	UFIR
	01 – Taxa de coleta de lixo:		
	a) Imóveis residenciais (por unidade em guia específica e/ou na guia do IPTU por ano)	26,36	19,28
	b) Imóveis comerciais ou industriais (por unidade) por mês na guia do IPTU		
	b.1) Hotéis, motéis, supermercados, empresas de transporte coletivo, lojas de departamentos, aviários, peixarias, abatedouros, bares, lanchonetes, churrascarias – até 100 kg	19,77	14,46
02.01.01	b.2) Demais tipos de comércio – até 100 kg	12,30	9,00
	c) Prestadores de serviço autônomo (por unidade na guia do IPTU) por ano		
	c.1) Escritórios	26,36	19,28
	c.2) Consultórios	52,71	38,56
	c.3) Outros	31,44	23,00
02.01.02	02 – Taxa de coleta e remoção de lixo hospitalar por m ³ coletado	49,49	36,20
02.01.03	03 – Coleta e remoção de lixo extra-residencial (entulhos e outros) por m ³ coletado	26,40	19,31

*Valor da UFIR (2003): 1,3672; Valor da UFIR (2013): 2,4066

Fonte: Prefeitura Municipal de Japeri

A tabela 2 distingue os estabelecimentos que sofrem a cobrança da Taxa de Coleta de Lixo, tais como: imóveis residências, imóveis comerciais ou industriais, prestadores de serviço autônomo e estabelecimentos de saúde. São considerados, também, a coleta e remoção de resíduos extra-residencial, como entulhos. A Semades informou que neste último grupo está incluído inservíveis de grande volume, como sofás, armários, dentre outros.

Na Tabela 2 identifica-se que a forma de cobrança é realizada de duas maneiras, ou associada à cobrança anual do IPTU, ou mensalmente. Da mesma forma, é importante ressaltar que para os imóveis comerciais e industriais é estabelecido um limite de até 100 kg para a prática da coleta. Entretanto, no corpo da lei, não há indicação para os casos acima desta quantidade. Na entrevista com o Secretário Daniel Rocha, este relatou casos em que este volume não é respeitado pelas empresas, causando alguns transtornos para a operação de coleta. Nos casos de coleta e remoção de lixo extra-residencial, este deixou claro, que é muito frequente a coleta dos resíduos de entulho e demais inservíveis volumosos, sem que haja o pagamento respectivo pelo serviço.

A tabela 3 apresenta a arrecadação promovida pela instituição da Taxa de Coleta de Lixo, citada no site da transparência da administração da Prefeitura Municipal de Japeri, com a referência de Taxa de Limpeza Pública.

Ano	Previsto	Arrecadado
2011	222.797,38	314.150,43
2012	232.340,30	253.025,50
TOTAL	455.137,68	567.175,93

Fonte: Prefeitura Municipal de Japeri, 2013.

A Tabela 3 sintetiza os valores previstos e arrecadados pela cobrança da Taxa de Limpeza Pública, para os anos de 2011 e 2012, indicando que houve uma diminuição de 20,46 % na arrecadação. Este estudo não buscou informações junto ao órgão responsável pela finança municipal, que pudesse apontar quais os motivos desta queda, ou mesmo qual seria o potencial de arrecadação desta taxa.

O custo dos serviços executados nos anos de 2011 e 2012 está apresentado nas tabelas 4 e 5. Os valores pagos levantados englobam um grupo de serviços, definidos nos contratos de prestação de serviços firmados entre a Prefeitura Municipal de Japeri e as empresas listadas nas respectivas tabelas, não sendo possível definir o custo exato para a execução dos serviços de coleta de resíduos domésticos e comerciais (SEMADES, 2013).

Esses resultados apontam que os recursos orçamentários previstos para gestão do sistema de limpeza pública estão alocados na sua grande maioria na Semosp, junto ao Programa CIDADE LIMPA.

A tabela 4 aponta os valores pagos à empresa Sanel Serviços de Conservação e Locação Ltda, totalizando R\$ 2.356.459,45, em 2011, em dois pagamentos, através dos empenhos nº 193 e 546. Em 2012, os valores totalizaram R\$

2.389.207,35, através dos empenhos, 104 e 812. Observa-se que os valores pagos para estes serviços são superiores aos praticados para os serviços de coleta e transporte de resíduos, apontados na Tabela 5.

Tabela 4 - Serviço de varrição manual de vias urbanas, capina manual e conservação vegetal de logradouros públicos, estradas vicinais, praça, parques próprios e pintura de guias e meio fios e limpeza de bueiros e caixa de rua, referente ao contrato 1.098/2009, anos 2011 e 2012

Data	Empenho	Executor	Programa	Favorecido	Executado
26/01/2011	193/2011	Sec. Mun. de Obras e Serv. Públicos	CIDADE LIMPA	Sanel Serviços Conservação e Locação Ltda	942.581,98
04/05/2011	546/2011	Sec. Mun. de Obras e Serv. Públicos	CIDADE LIMPA	Sanel Serviços Conservação e Locação Ltda	1.413.877,47
23/01/2012	104/2012	Sec. Mun. de Obras e Serv. Públicos	CIDADE LIMPA	Sanel Serviços Conservação e Locação Ltda	981.875,61
02/08/2012	812/2012	Sec. Mun. de Obras e Serv. Públicos	CIDADE LIMPA	Sanel Serviços Conservação e Locação Ltda	1.407.331,74
TOTAL					R\$4.745.666,80

Fonte: Semades, 2013

Pelo exposto a Tabela 5 aponta os valores pagos à empresa Poly Rio Ambientnal Ltda, totalizando R\$ 1.471.334,4, em 2011, em dois pagamentos, através dos empenhos nº 195 e 547. Em 2012, os valores totalizaram R\$ 1.593.945,6, através dos empenhos, 160, 162 e 581. No ano de 2012, a Secretaria Municipal de Fazenda complementou o pagamento dos serviços, através de recursos alocados no Programa Administração da Secretaria Municipal de Fazenda (ADM. DA SEMFA). Não foram colhidas informações mais precisas para este fato.

Tabela 5 - Serviço de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e hospitalares, referente ao contrato 0174/2009, anos 2011 e 2012.

Data	Empenho	Executor	Programa	Favorecido	Valor executado
26/01/2011	195/2011	Sec. Mun. de Obras e Serviços Públicos	CIDADE LIMPA	Poly Rio Ambiental Ltda	490.444,80
04/05/2011	547/2011	Sec. Mun. de Obras e Serviços Públicos	CIDADE LIMPA	Poly Rio Ambiental Ltda	980.889,60
24/01/2012	160/2012	Secretaria Municipal de Fazenda	ADM. DA SEMFA	Poly Rio Ambiental Ltda	122.611,20
24/01/2012	162/2012	Sec. Mun. de Obras e Serviços Públicos	CIDADE LIMPA	Poly Rio Ambiental Ltda	490.444,80
18/05/2012	581/2012	Sec. Mun. de Obras e Serviços Públicos	CIDADE LIMPA	Poly Rio Ambiental Ltda	980.889,60
TOTAL					R\$ 3.065.280,00

Fonte: Semades, 2013

Aspecto Histórico e Geográfico da Vocação Agrícola Local

Quantidade de Resíduos Coletados

O Projeto Básico (Ecologus/SEA, 2012), associado ao processo de concessão do CTDR Paracambi, considera uma geração de 65,5 toneladas diárias de resíduo sólido doméstico, tendo como base o ano de 2010, o que somará por ano 23.907,5 toneladas. Entretanto, considerando-se que cada habitante produz 0,7 kg de resíduos/pessoa/dia multiplicado por uma população de 97.337 habitantes (Estimativa IBGE, 2012), totaliza-se a geração de 68,14 toneladas diárias, somando-se 28.871,1 toneladas por ano.

Nas entrevistas realizadas com o gestor público e com o responsável pela empresa PolyRio Ambiental, o primeiro listou que são coletados 80 toneladas diárias, e o segundo, afirma que a coleta praticada supera este valor, sendo condizente considerar a produção de resíduos para uma população de 120 mil habitantes. O que sugere, portanto, uma produção diária de 84 toneladas diárias. Entretanto, os entrevistados não disponibilizaram qualquer relatório que justificasse esta aplicação.

A dificuldade de precisar a real quantidade coletada parte da constatação que não existe qualquer sistema de pesagem dos caminhões de coleta, visto que na destinação e disposição dos resíduos, junto ao vazadouro municipal, não existe balança rodoviária.

O relato dos gestores do sistema de coleta e do operador do trator esteira deixa claro que não há qualquer tipo de mensuração da massa de resíduos coletados, mesmo que de forma amostral. Em visita de campo, observou-se que a empresa operadora possui balança rodoviária em seu pátio, sendo relatado que não há no contrato de coleta, cláusula que imponha a necessidade de medição do resíduo transportado.

A coleta de resíduo doméstico e comercial é realizada por frota de veículos (Figura 3) que apresenta três equipamentos diferentes: uma parte é composta por 06 caminhões compactadores de 14 m³, outra por 02 caminhões basculantes de 6 m³, e uma terceira por 02 caminhões que transportam caçambas estacionárias de 3,0 m³ (Tabela 6).

Tabela 6 – Frota utilizada na coleta domiciliar e comercial

Tipo de veículo	Quantidade	Capacidade útil (t)	N ^o de viagens/semana
Caminhão compactador	4	10,9	14
Caminhão basculante	4	5,95	18
Caminhão com caçamba	2	0,75	18

Fonte: Poly Rio Ambiental Ltda, 2013

A quantidade de viagens por semana informada tem um caráter estimativo, visto que nas entrevistas realizadas com os gestores do sistema de coleta, não foi possível contabilizar precisamente as rotas praticadas, percebendo-se alguma imprecisão nos sistema de controle operacional.

A definição da quantidade de caçamba estacionária também sofreu com a imprecisão dos dados, visto a própria dinâmica de distribuição e escala de necessidade de aplicação, sendo o número informado, uma estimativa média, segundo informou o gestor da empresa Poly Rio Ambiental Ltda.

Os caminhões compactadores e basculantes são utilizados para a coleta porta a porta em grande parte do território municipal, não havendo outros equipamentos para esta modalidade de coleta. Não foi possível definir as rotas praticadas, pois nem o poder público nem a empresa contratada ofereceram detalhes sobre as rotas praticadas.

De forma suplementar, o sistema utiliza a distribuição de 10 a 15 caçambas estacionárias, conforme a necessidade, sendo dispostas em pontos estratégicos, relacionado à dificuldade de acesso pela frota de caminhões para determinadas áreas, seja por seu relevo desfavorável ou pela situação inadequada do piso para o trânsito de caminhões pesados. Ou mesmo para evitar o despejo de resíduos em terrenos baldios. A distribuição destas caçambas sofre alteração constante, em função que em alguns casos, o posicionamento tem caráter provisório.

Os dados levantados por entrevista com os gestores, público e privado, foram complementados por atividade de campo, através de duas visitas ao vazadouro municipal. Nestas, ouviram-se motoristas dos caminhões compactadores e basculantes, bem como o operador de trator esteira, com objetivo de constatar se os caminhões transitavam com sua capacidade máxima. Neste sentido, foi informado pelos entrevistados que os caminhões transportam até 11 toneladas. Havendo alguma imprecisão nos relatos, denotando a necessidade de melhoria no sistema de registro de pesagem dos veículos, fato esse que será sanado quanto da disposição dos resíduos sólidos no CTDR Paracambi, visto que este apresentará balança rodoviária.

A tabela 7 demonstra a distribuição da população por bairro, com a maior concentração nos regiões de Engenheiro Pedreira e Japeri, totalizando 44,75% e 26,25%, respectivamente. Nestas regiões está localizada a maior parcela urbanizada do município.

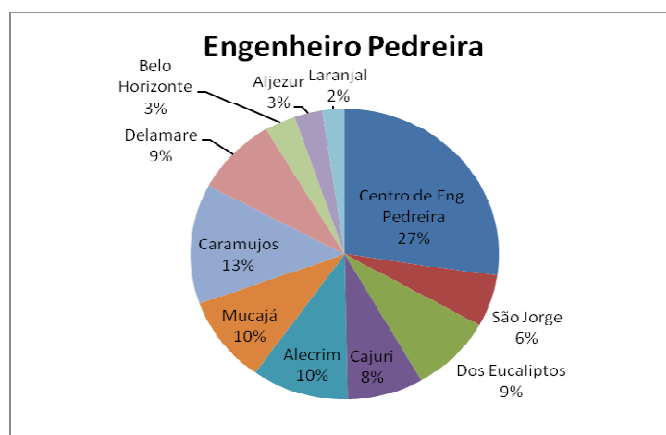


Figura 1. Bairros do município de Engenheiro Pedreira.

Fonte: Estimativa IBGE (2012). Secretaria Municipal de Urbanismo (2013).
Elaboração do autor.

Estas regiões se apresentam em blocos populacionais adensados, distantes entre si, separados por regiões de menor concentração populacional, representadas pelas regiões de Pedra Lisa, Rio D'Ouro e Teófilo Cunha, consideradas pelo Macrozoneamento do Plano Diretor Municipal (JAPERI, 2006), como áreas rurais e de expansão urbana.

As regiões de Marajoara e Guandu apresentam características populacionais intermediárias, sendo áreas de expansão urbana acelerada, com crescente implantação de empreendimentos industriais, incentivado pelo poder público local. Estas perfazem 4,39% e 4,91% da população geral.

Não foi apresentado mapas das rotas de coleta ou setorização deste serviço, dificultando a visualização e distribuição nas regiões, bairros e localidades informadas, seja pelo poder público, seja pela empresa prestadora do serviço de coleta.

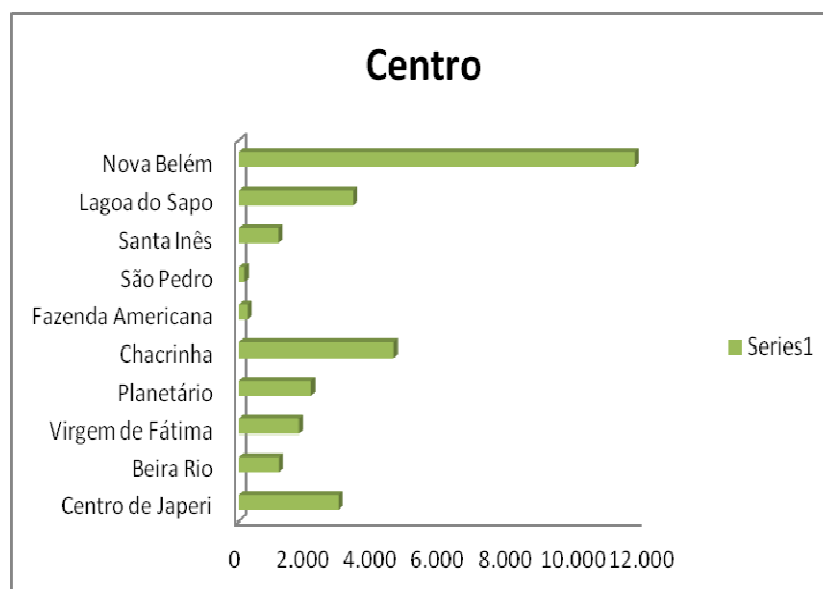


Figura 3. Bairros do centro ao município de Japeri.

Fonte: Estimativa IBGE (2012). Secretaria Municipal de Urbanismo (2013).
Elaboração do autor.

Estima-se que o serviço de coleta atenda apenas a 60% da população (Semosp, 2013), ficando o restante da população com uma qualidade de serviço deficitária, sendo o motivo pela qual exista uma diferença da quantidade de resíduo efetivamente coletado. Fato confirmado pelos dados do Censo IBGE (2010) quanto ao atendimento informado pela população, referente aos serviços de coleta de resíduos.

A Semades informou que existem 6 sucateiros em todo município, associados aos catadores urbanos e aos catadores presentes no lixão (Figura 4), que a despeito da falta de dados sobre a quantidade de materiais recicláveis efetivamente coletados por estes, certamente contribuem para diminuição da quantidade coletada pela empresa Poly Rio Ambiental Ltda.

Em visita de campo no bairro São Jorge, observou-se a coleta efetiva por um dos sucateiros, que atua em conjunto com os catadores de materiais recicláveis. Segundo a Semades, dos 60 catadores cadastrados pelo Programa Catadores em Rede Solidária (SEA/MTE/PANGEA, 2013), aproximadamente 35% atuam fora do vazadouro municipal.

Através de visita de campo junto ao bairro São Jorge, de forma amostral, foi observada a prática da queima e disposição inadequada de resíduos sólidos, facilitando o carregamento através de água de chuva ou dispersão por ventos (Figura 5). Contribuindo para a disposição inadequada, não sendo recolhidos pela empresa de coleta, muitas das vezes.

Quantificação de Resíduos Sólidos Doméstico e Comercial

Aplicando a metodologia de quantificação de resíduos coletados, baseados nos dados obtidos junto aos órgãos municipais e à empresa Poly Rio Ambiental Ltda, foi possível estabelecer a quantificação de resíduos sólidos coletados no município de Japeri.

Assim, foram acrescidos os dados adquiridos para as caçambas estacionárias. O fator de compactação aplicado para esta modalidade de coleta foi o mesmo previsto para os caminhões basculantes, no qual para cada metro cúbico, foi considerado 230 kg de resíduos por metro cúbico.

Os caminhões compactadores e basculantes observados são de modelos diferentes com capacidades de carga equivalentes, não sendo disponibilizado pelos gestores detalhamento preciso. Para sanar esta deficiência, optou-se pela observação direta dos caminhões junto ao vazadouro municipal. Assim, os caminhões observados apresentaram capacidade de 6 toneladas, para os caminhões basculantes e, 14 toneladas, para os caminhões compactadores.

Na observação dos caminhões compactadores junto ao vazadouro municipal, percebeu-se que tais veículos não estavam carregados em sua capacidade total. Sendo informado que essa prática é prevista pela empresa contratada, para evitar atolamento junto à massa do lixo ou derrapagem na via de acesso à área de descarte, visto o aclive acentuado da via de acesso. Desta forma, foi considerado como carga útil o valor de 85% da carga máxima dos caminhões e caçambas estacionárias, representando 11,9 toneladas para os caminhões compactadores, com densidade de 1 tonelada por metro quadrado. E, para o caminhão basculante, previu-se uma carga útil de 5,1 m³, com densidade de 0,23 toneladas por metro quadrado, representando 1,17 toneladas por viagem. Para a capacidade as caçambas estacionárias, considerou-se a capacidade volumétrica de 3,0 m³, gerando uma capacidade média útil de 0,60 toneladas por viagem praticada (Tabela 5).

A quantidade de viagens utilizadas na fórmula representa a quantidade por semana para todos os casos.

Aplicando-se a fórmula estabelecida para a quantificação dos resíduos (Qrs), representando o somatório da totalização de resíduos dos três grupos de equipamentos utilizados.

Caminhão compactador:

$Q_{rs\text{compactador}} = (\text{Capacidade Volumétrica do compactador}) \times (\text{n}^\circ \text{ viagens praticadas}) \times (\text{fator de compactação})$

$$Q_{rn_{compactador}} = (11,9 \text{ toneladas} \times 36 \text{ viagens}) \times 1t = 428,4 \text{ toneladas/semana}$$

Caminhão basculante:

$$Q_{rn_{basculante}} = (\text{Capacidade Volumétrica do basculante}) \times (\text{n}^\circ \text{ viagens / semana}) \times (0,23t / m^3)$$

$$Q_{rn_{basculante}} = (1,17 \text{ toneladas} \times 30 \text{ viagens}) = 35,10 \text{ toneladas/semana}$$

Caminhão com caçamba:

$$Q_{rn_{caçamba}} = (\text{Capacidade média útil}) \times (\text{n}^\circ \text{ viagens / semana})$$

$$Q_{rn_{caçamba}} = (0,6 \text{ toneladas} \times 18 \text{ viagens}) = 10,8 \text{ toneladas/semana}$$

O cálculo aplicado constata que a quantificação dos resíduos coletados por semana é de 474,3 toneladas por semana, totalizando 24.663,6 toneladas por ano, considerando 52 semanas (Tabela 10).

Tabela 10 - Quantidade coletada pela frota utilizada na coleta domiciliar e comercial

Tipo de veículo	Quantidade
Caminhão compactador	428,4
Caminhão basculante	35,10
Caçamba estacionária	10,8
Total semana	474,3
Total mês	1.897,2
Total ano	24.663,6

3.5 Estimativa de Gastos com a Disposição de Resíduos Domésticos e Comerciais no CTDR Pacarambi

Considerando os custos previstos para a disposição dos resíduos sólidos doméstico e comercial, estabelecidos para pagamento junto ao Consórcio Intermunicipal Centro Sul Fluminense 1, de R\$ 53,00 por tonelada, verifica-se que a Prefeitura Municipal de Japeri necessitará de R\$ 100.551,60 por mês para pagamento deste serviço, totalizando por ano, R\$ 1.307.170,80.

CONCLUSÃO

O sistema de coleta praticada pela empresa Poly Rio Ambiental Ltda é porta a porta, através do serviço de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, e coleta de resíduos hospitalares. Enquanto que a empresa Sanel Serviços Conservação e Locação Ltda executa os serviços de varrição manual de vias urbanas, capina manual e conservação vegetal de logradouros públicos, estradas vicinais, praça, parques próprios e pintura de guias e meio fios e limpeza de bueiros e caixa de rua.

A forma mais precisa para a mensuração dos resíduos é a pesagem através de balança rodoviária.

A quantidade de resíduos comercial e doméstico coletado foi em 24.663,6 toneladas por ano.

O custo estimado para pagamento do serviço de disposição final junto ao CTDR Paracambi será de R\$ 1.307.170,80 por ano.

O município deve atuar com prioridade para a melhoria do gerenciamento dos resíduos sólidos, prevendo-se no seu plano municipal de resíduos sólidos, mecanismos e indicadores para monitoramento da eficácia da coleta do resíduo doméstico e comercial.

A implantação da coleta seletiva aumentará a arrecadação de recursos repassados através da Lei 5.100/2007, contribuindo para subsidiar os custos advindos da operacionalização do sistema de limpeza pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- ALERJ. Disponível em <http://www.aler.rj.gov.br/processo2.htm>. Acessado em 20/02/2013.
- 2- BRASIL. LEI Nº 11.107, de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF., 06 abr. 2005. Seção 1, pág. 1-3.
- 3- BRASIL. LEI Nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF., 08 jan. 2007. Seção 1, pág. 3-7.
- 4- BRASIL. LEI Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Seção 1, pág. 3.
- 5- CÂMARA MUNICIPAL DE JAPERI. Disponível em http://camarajaperi.rj.gov.br/asp/resultado_consulta_rapida.asp?tipo=0&verexec=0&id_autor=100&assunto=&numero=&ano=. Acesso em 14/12/2012.
- 6- IBGE. Disponível em <http://www.ibge.net/cidadesat/topwindow.htm?>. Acesso em 14/12/2012.
- 7- JAPERI. LEI Nº 01, de 28 de dezembro de 1994. Institui o Código Tributário Municipal do Município de Japeri e dá outras providências. Diário Oficial do Município, Poder Executivo, Japeri, RJ, 29 Dez. 1994. Pág. 4.
- 8- JAPERI. LEI COMPLEMENTAR Nº 51, de 05 de dezembro de 2003. Altera a redação dos dispositivos da Lei Complementar nº 01/94, de 28 de dezembro de 1994 e da Lei Complementar nº 06/97, de 11 de dezembro de 1997, que enumera e dá outras providências. Diário Oficial do Município, Poder Executivo, Japeri, RJ, 07 Dez. 2003. Pág. 5.
- 9- JAPERI. LEI COMPLEMENTAR Nº 069, de 22 de Junho de 2006. Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Japeri e dá outras providências. Diário Oficial do Município, Poder Executivo, Japeri, RJ, 23 Jun. 2006. Pág. 7.
- 10- JAPERI. LEI ORGÂNICA MUNICIPAL, de 26 de Novembro de 1993. Institui a Lei Orgânica do Município de Japeri. Diário Oficial do Município, Poder Executivo, Japeri, RJ, 27 Nov. 1993. Pág. 1-11.
- 11- GUIA DE ORIENTAÇÃO PARA ADEQUAÇÃO À POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. ABLP, 2011.
- 12- INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS DO MUNICÍPIO DE JAPERI. Sebrae RJ. 2011.
- 13- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (IPT). Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. Coordenação: André Vilhena. 3 ed. São Paul: IPT/CEMPRE, 2010