



## **Proposta de ampliação do programa de coleta seletiva para o município de São Jorge do Ivaí no Estado do Paraná<sup>1</sup>**

*Proposed expansion of a selective collection program for the São Jorge of Ivaí city, Paraná, Brazil*

**Ricardo Massulo Albertin<sup>2\*</sup>, Eliene Moraes<sup>3</sup>, Frederico Fonseca da Silva<sup>4</sup>, Elida de P. Moraes Corveloni<sup>5</sup>, Generoso de Angelis Neto<sup>6</sup>, Bruno Domingos de Angelis Neto<sup>7</sup>.**

**Resumo** - Neste trabalho são apresentados os resultados relativos à proposta para a ampliação do programa de coleta seletiva no município de São Jorge do Ivaí, estado do Paraná, Brasil. A metodologia contempla aplicação de questionário, visita ao barracão de triagem, caracterização gravimétrica de resíduos e confecção de mapa de zoneamento da coleta seletiva. A coleta seletiva atual foi implementada pela prefeitura municipal por meio de um projeto piloto na região central do município. Estima-se a coleta de 1,12 t mensal de resíduos com a participação de 30% da população do município. No entanto, as estimativas aqui realizadas indicam a geração diária de 6,0 t de resíduos sólidos urbanos com 20% (1,18 t diário) passíveis de reaproveitamento e reciclagem. Desse modo, se justifica a ampliação da coleta seletiva no município e as necessidades básicas para a realização dessa implantação são aqui descritas.

**Palavras-Chave** - Coleta seletiva. Resíduos sólidos urbanos. São Jorge do Ivaí/PR.

**Abstract** - This paper presents the results for the proposed to expand the program of selective collection in the São Jorge Ivaí, Paraná, Brazil. The methodology involved questionnaires, visits to the shed screening, characterization of wastes and gravimetric preparation of zoning map of the collection. The current selective collection was implemented by the municipal government through a pilot project in the central city. It is estimated to collect 1.12 tons per month of waste with the participation of 30% of the population of the municipality. However, the estimates made here indicate the daily generation of 6.0 tons of waste with 20% (1.18 t/day) capable of reusing and recycling. Thus, there is justification for expanding the collection at the county and the basic needs for the completion of this deployment are described here.

**Key words** - Separate collection. Municipal solid waste. St. George's Ivaí / PR.

\*Autor para correspondência

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 10/02/2011 e aprovado em 22/04/2011.

Estudo executado para elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos para o município de São Jorge do Ivaí/PR; .

<sup>2</sup>Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Estadual de Maringá, ralbertin@ymail.com

<sup>3</sup>Mestre em Engenharia Urbana pela Universidade Estadual de Maringá, eliene.moraes.ga@gmail.com

<sup>4</sup>Engenheiro Agrônomo, Doutor em Irrigação e Meio Ambiente, frederico.silva@ifpr.edu.br

<sup>5</sup>Engenheiro Química, Doutora Engenharia Química, Docente da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, elidapm@gmail.com

<sup>6</sup>Engenheiro Civil, Doutor em Engenharia Civil, Coordenador e Docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana na Universidade Estadual de Maringá, ganeto@uem.br

<sup>7</sup>Engenheiro Agrônomo, Prof. Doutor pela Universidade Estadual de Maringá, brucagem@uol.com.br

## Introdução

No ano de 2006 foram gerados, no mundo, aproximadamente cerca de 2,02 bilhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos e no período 2007-2011 estima-se que pode haver um aumento aproximado de 37,3% na quantidade gerada (UNU, 2010). O aumento na geração de resíduos e a sua destinação e/ou disposição inadequada desencadeiam uma séria de problemas ambientais, sociais, sanitários e econômicos (BIDONE; POVINELLI, 1999). Neste aspecto, os resíduos sólidos urbanos é considerado um dos principais problemas enfrentados pelos municípios brasileiros na atualidade.

A coleta seletiva é um dos mecanismos empregados para a destinação final adequada de uma parcela dos resíduos sólidos e se constitui segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) NBR 12.980/1993 como a coleta que remove os resíduos previamente separados pelo gerador, tais como papéis, papelão, metal, vidros, plásticos e outros. A Lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define a coleta seletiva como “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição”.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) demonstrou que foram coletados em 2008 no Brasil 183.488 t por dia de resíduos sólidos urbanos, dos quais 105.523 t (cerca de 57,6%) foram gerados apenas na região Sudeste e Sul do país. Do total coletado no país, 50,8% foram dispostos em lixões; 22,5% em aterros controlados; e 27,7% em aterros sanitários (IBGE, 2010). Isso significa que cerca de 93.000 t dia<sup>-1</sup> estão sendo dispostos de forma inadequada, poluindo recursos hídricos, solo e ar.

No entanto, nem todos os resíduos sólidos urbanos são dispostos de forma inadequada. A PNSB verificou que no Brasil existiam 58 programas de coleta seletiva em 1989; 451 em 2000 e 994 em 2008, o que indica um crescimento desse programa (PNSB, 2010). Tal avanço se deu, sobretudo, nas regiões Sul e Sudeste, onde respectivamente 46,0 e 32,4% de seus municípios informaram terem programas implantados. A resolução da problemática dos resíduos sólidos urbanos nos municípios brasileiros precisa, primeiramente, ser entendida em seus arranjos institucionais, instrumentos legais, instrumentos financeiros e tecnológicos (OBLADEN, 2003). Neste aspecto, a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos, em qualquer cidade, deverão ser executados de forma integrada, compreendendo as operações de coleta, transporte, tratamento, segregação, acondicionamento e disposição final adequada (LOPES, 2006).

A PNRS estabeleceu que a gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil, deverão ser realizados pela seguinte ordem de prioridade: não geração, redução,

reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada. Isso significa que somente poderão ser enviados aos aterros sanitários apenas rejeitos, ou seja, resíduos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010c).

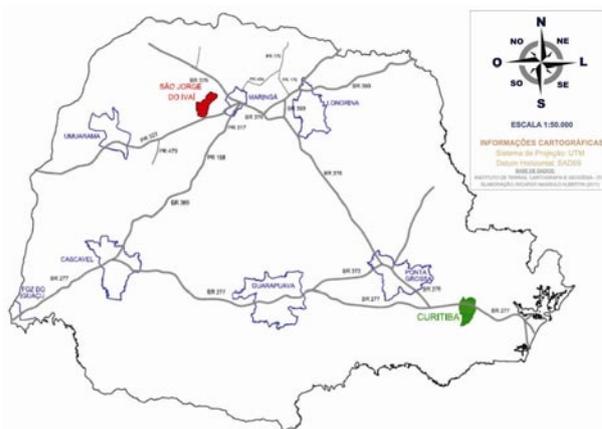
Levando em consideração o exposto acima e considerando que um dos instrumentos da PNRS é a implementação de sistemas municipais de coleta seletiva, o presente trabalho teve por objetivo elaborar uma proposta para ampliação da coleta seletiva existente no município de São Jorge do Ivaí, estado do Paraná, Brasil. Neste município são coletados 6,0 t de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, representando uma geração média *per capita* de 0,800 kg dia<sup>-1</sup>.

## Materiais e métodos

### O município do estudo

O município de São Jorge do Ivaí está localizado no estado do Paraná na região Norte Central (Figura 1).

O município tem área territorial de 315 km<sup>2</sup> e altitude média de 600 m. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2010) a população total é de 5.508 hab., dos quais 4.772 residem na zona urbana, resultando em um grau de urbanização de 80,19%. Tem densidade demográfica de 16,99 hab. km<sup>-2</sup>. São Jorge do Ivaí possui dois distritos administrativos e pertence a comarca de Mandaguçu. A taxa de crescimento geométrico segundo tipo de domicílio é de -0,84% (IPARDES, 2010).



Organização: Ricardo Massulo Albertin, 09/02/2011

**Figura 1** - Localização geográfica no estado do Paraná do município de São Jorge do Ivaí-PR. Fonte: Base de dados (ITCG, 2010)

Em relação à infraestrutura dos sistemas urbanos, a captação, tratamento e o abastecimento de água tratada e a captação, coleta e tratamento do esgoto sanitário são realizados pelo Serviço Autônomo Municipal Água e Esgoto (SAMAE). Esses serviços atendem 100% da população urbana.

Quanto aos resíduos sólidos urbanos, a coleta convencional atende 100% dos domicílios urbanos, e estes resíduos são dispostos de forma inadequada em lixão. O município adquiriu área que esta em processo de licenciamento ambiental para implantação de um aterro sanitário municipal. Apresenta programa de coleta seletiva que é realizado apenas na região central, em um plano piloto com participação de 30% da população.

### Procedimentos metodológicos

Para a elaboração de uma proposta para ampliação da coleta seletiva já existente no município de São Jorge do Ivaí, esse trabalho compreendeu três etapas:

1) Obtenção de informações sobre o atual sistema de coleta seletiva: Para a obtenção dos dados e informações que serão apresentados neste trabalho foi aplicado um questionário estruturado com base no modelo formulado pela ABRELPE (2008). O questionário foi aplicado ao profissional responsável pelo manejo de resíduos sólidos urbanos no município, que trabalha na Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Meio Ambiente. O respondente foi contactado por telefone e *e-mail*. Após essa etapa foi feita uma visita ao município, mais precisamente na prefeitura municipal, vias públicas e barracão de triagem, cujo objetivo principal foi realizar a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos, assim como em visualizar como é executada a gestão de resíduos no município, focando mais precisamente na coleta seletiva.

2) Caracterização gravimétrica dos resíduos urbanos: Esta etapa realizou-se com o intuito de conhecer as quantidades específicas de cada parcela de resíduos sólidos em relação à massa total, ou seja, todos os resíduos gerados no município, incluindo os materiais recicláveis coletados pela coleta seletiva do plano piloto. Deste modo, obteve-se a quantidade de materiais com potencial de reaproveitamento e reciclagem que existem na massa total de resíduos gerados em São Jorge do Ivaí.

Foi empregado o método de quarteamento de acordo com a norma da ABNT-NBR 10.007/2004. Nesse método, uma amostra de resíduos foi pré homogeneizada e em seguida foi dividida em quatro partes iguais. Foram tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. A nova amostra foi misturada e o processo de quarteamento foi repetido, resultando em uma parte que foi utilizada para determinar as parcelas de resíduos presentes na massa total.

Os resíduos foram então separados nas seguintes parcelas: matéria orgânica, podas, papel, papelão, plásticos, metais, vidros, e rejeito (Figura 2). Em seguida realizou-se o acondicionamento e pesagem de cada parcela (Figura 3).



**Figura 2** - Segregação manual das parcelas de resíduos sólidos. Fonte: PGIRSU (2008).



**Figura 3** - Acondicionamento e pesagem de cada parcela de resíduos sólidos. Fonte: PGIRSU (2008).

3) Proposta de ampliação e confecção do mapa de zoneamento da coleta seletiva: A proposta de ampliação do programa de coleta seletiva foi baseada nos seguintes aspectos de gerenciamento: segregação e acondicionamento; coleta e transporte; usina de triagem e armazenamento, e; comercialização dos materiais coletados. Para confeccionar o mapa de ampliação de zoneamento da coleta seletiva foi adquirido um mapa no formato *dwg*. (*AutoCAD 9.0*), por meio do Departamento de Planejamento da Prefeitura Municipal de São Jorge do

Ivaí/PR. Neste mapa o roteiro de coleta seletiva executado no plano piloto que compreende a região central, já estava demarcado. Em seguida este mapa foi redesenhado no programa *CorelDRAW X5* e acrescentou-se as informações obtidas neste trabalho a respeito da proposta do zoneamento da coleta seletiva setorial.

## Resultados e discussão

### 1. Obtenção de informações sobre o atual sistema de coleta seletiva.

A Prefeitura Municipal de São Jorge do Ivaí implantou em setembro de 2007 a coleta seletiva municipal. O projeto piloto tem como área de abrangência à região central da cidade. No lançamento do programa a prefeitura municipal realizou ampla divulgação com cartazes e panfletos e buscou conscientizar os munícipes e os gestores públicos sobre a importância do gerenciamento adequado dos resíduos sólidos.

O sistema de coleta é de porta-em-porta, não existindo a implementação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's). Segundo dados da Prefeitura Municipal de São Jorge do Ivaí 30% da população realiza a segregação dos resíduos potencialmente recicláveis, sendo coletados, em média, 1,2 t mês<sup>-1</sup> de resíduos recicláveis. Para o acondicionamento desses resíduos, a prefeitura municipal distribui aos munícipes sacos do tipo BAG de 200 L.

Quanto à existência de catadores, estima-se que existam quatro pessoas que trabalham de forma informal. Segundo a Prefeitura municipal o poder público não tem interesse em vincular o catador no programa de coleta seletiva municipal, pois existe competição entre os catadores e o caminhão da coleta seletiva, pois os mesmo se antecipam ao horário da passagem do caminhão e realizam a coleta. As informações obtidas demonstraram que o município não está preocupado com a inclusão social desses catadores.

A situação observada no município estava em desacordo com o decreto federal nº. 7.404 (2010) que discorre em seu título V sobre a participação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, pois não havia participação de cooperativas ou associações de catadores (BRASIL, 2010a).

A coleta seletiva é realizada duas vezes por semana, sendo empregados três trabalhadores contratados pela prefeitura municipal, e que também participam da coleta convencional. Portanto, não se verificou equipe de recursos humanos voltadas integral e exclusivamente a coleta seletiva municipal.

O material coletado é destinado para um barracão de 900,00 m<sup>2</sup> de propriedade da prefeitura municipal

(Figura 4). Nesta área, os resíduos recebem segregação, acondicionamento e estocagem (Figura 5). Não foi verificada a existência de comercialização ou doação dos resíduos. Isso significa que estes resíduos são armazenados por tempo indeterminado.



**Figura 4** - Barracão municipal para triagem e armazenamento de resíduos recicláveis em São Jorge do Ivaí-PR. Fonte: PGIRSU (2008).



**Figura 5** - Segregação, acondicionamento e armazenamento dos resíduos recicláveis no barracão municipal. Fonte: PGIRSU (2008).

### 2. Caracterização gravimétrica dos resíduos urbanos

O estudo de caracterização gravimétrica mostrou que a maior parte dos resíduos gerados na cidade é de natureza orgânica. Cerca de 20% dos resíduos tem potencial de reciclagem e/ou reaproveitamento, tais como papel, papelão, plásticos, vidros, metal e 11% são considerados rejeitos (Tabela 1).

São gerados em São Jorge do Ivaí/PR 6,00 t diárias de resíduos sólidos, desconsiderando os resíduos da construção e demolição e resíduos dos serviços da saúde, conforme Tabela 2.

**Tabela 1** - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbano do município de São Jorge do Ivaí-PR. 2008

Tipo de Resíduos	Peso Líquido Total (kg)	Porcentagem (%)
Matéria orgânica	81,70	63,00
Resíduos da varrição	7,80	6,00
Papel/papelão	7,50	5,80
Plástico	12,60	9,70
Metal	3,10	2,40
Vidros	2,70	2,10
Rejeitos	14,30	11,00
<b>TOTAL</b>	<b>129,70</b>	<b>100,00</b>

Estudo realizado em Agosto 2008

**Tabela 2** - Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos gerados diariamente no município de São Jorge do Ivaí-PR

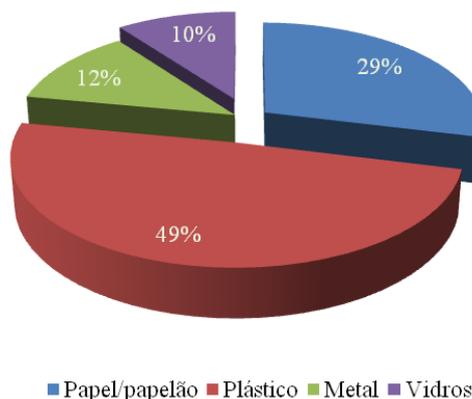
Tipo de Resíduos	Peso Líquido Total (t/dia)	Porcentagem (%)
Matéria orgânica	3,78	63,00
Resíduos da varrição	0,36	6,00
Papel/papelão	0,34	5,80
Plástico	0,58	9,70
Metal	0,14	2,40
Vidros	0,12	2,10
Rejeitos	0,66	11,00
<b>TOTAL</b>	<b>6,00</b>	<b>100,00</b>

Estudo realizado em Agosto 2008

### 3. Proposta de ampliação e confecção do mapa de zoneamento da coleta seletiva

Com base no estudo de caracterização gravimétrica e na estimativa de geração de resíduos sólidos, considera-se que são gerados anualmente 424,8 t de resíduos potencialmente recicláveis em São Jorge do Ivaí. Deste total, estima-se que são coletados seletivamente, apenas 14,4 t por ano. Desta forma, pode-se concluir que apenas 3,38% dos resíduos recicláveis são coletados pela coleta seletiva atual. A seguir, a Figura 6 representa o teor médio dos materiais recicláveis de São Jorge do Ivaí-PR

Face aos números expostos, vê-se a necessidade de ampliação do programa de coleta seletiva do município de São Jorge do Ivaí-PR. Essa ampliação deverá compreender a organização e o desenvolvimento da estrutura administrativa, operacional e legislativa, assim como a criação de uma infraestrutura física disponível para atender ao fluxo de resíduos recicláveis coletados.

**Figura 6** - Teor médio de matérias potencialmente recicláveis no município de São Jorge do Ivaí/PR

A organização legislativa deverá compreender aspectos relacionados à implementação da coleta seletiva por meio da criação de cooperativas ou associações assistenciais, promovendo o vínculo com pessoas de baixa renda e que já realizam trabalhos de catação informal no município, estando de acordo com o que determina o Decreto 7.405/2010 (BRASIL, 2010b). A questão legislativa deverá também focar na comercialização dos materiais com potencial de reciclagem e na obrigatoriedade da participação da população no que se refere à segregação e acondicionamento dos resíduos para a coleta.

A implantação da estrutura organizacional da coleta seletiva deverá ser de competência da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Meio Ambiente. Nesta secretaria deverá ser criado o Departamento Municipal de Resíduos Sólidos, no qual deverá fazer parte o Programa de Coleta Seletiva. Deverá ser de responsabilidade deste departamento o planejamento, a implantação, o acompanhamento e manutenção da coleta seletiva, assim como ações de educação ambiental.

A organização operacional do sistema definirá as etapas de segregação e acondicionamento; coleta e transporte; usina de triagem e armazenamento; comercialização dos materiais coletados. Vejamos como a lei determina a implementação desse sistema.

*Segregação e acondicionamento executada pelos municípios:* o decreto federal nº. 7.404/2010 que regulamentou a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu Art. 6º determina que os consumidores são obrigados, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva ou sistemas de logística reversa, a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução (BRASIL, 2010c). Neste aspecto, tal procedimento deverá ser ampliado e aperfeiçoado em São Jorge do Ivaí.

*Coleta e transporte executado pelo poder público municipal:* a forma de execução da coleta de porta-em-porta deverá ser ampliada, pois apenas a região central está sendo atendida. Desta feita, sugere-se dividir a zona urbana em quatro setores: A, B, C e D. Esta divisão é necessária, pois a setorização resulta em um planejamento de roteiro de coleta, que, entre outros aspectos, resultada em economia, padronização e satisfação do público atendido, pois tem-se definição de frequência e período da coleta. A Figura 7 mostra a proposta de zoneamento da coleta seletiva em São Jorge do Ivaí-PR.



Elaboração: Ricardo Massulo Albertin, 09/02/2011

**Figura 7** - Mapa da setorização da coleta seletiva para o município de São Jorge do Ivaí/PR.

Deverá, ainda, ser implementado o Ponto de Entrega Voluntária (PEV) em locais de grande fluxo de pessoas, como em supermercados. A exemplo do que acontece na cidade de Santo André (SP), onde os municípios destinam seus resíduos com potencial de reciclagem em diversos PEV's espalhados pela cidade, inclusive em locais de difícil acesso de veículos coletores, como em favelas (ALBERTIN *et al.*, 2010). Esta forma de coleta é mais cômoda e financeiramente viável.

*Usina de triagem e armazenamento:* deve-se inicialmente continuar com a utilização do atual barracão para realizar os serviços de triagem e armazenamento temporário dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis coletados. No entanto, deve ser criada uma infraestrutura apropriada no interior deste barracão. Desse modo, deverão ser criadas cinco baias para separação de resíduos (plásticos, papeis, vidro, metal e rejeitos), e colocados esteira, silos e prensa para facilitar o trabalho. Deverão ainda ser instalados sanitários, refeitório e sala de administração para melhoria

dos serviços e bem-estar dos trabalhadores, assim como portas de saída para escoamento dos produtos.

*Comercialização dos materiais coletados:* após a realização da coleta, triagem e armazenamento, a prefeitura municipal deverá comercializar os produtos para indústrias recicladoras ou comerciantes de materiais recicláveis, principalmente os da cidade de Maringá, município este de maior porte e que possuiu mercado para comercialização desses resíduos e esta localizada a 50 km de distância.

A comercialização gera receitas, e a verba arrecadada deverá ser revertida e aplicado na manutenção do programa de coleta seletiva, principalmente nas ações de educação ambiental. Todavia, o poder público municipal pode reverter à verba arrecadada em prêmios para os municípios que participarem da coleta seletiva, pois segundo a PNRS o poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva (BRASIL, 2010c).

## Conclusão e recomendação

Os resultados do estudo de caracterização gravimétrica evidenciaram que são coletados 6,0 t de resíduos sólidos domiciliares e comerciais, representando uma geração média *per capita* de 0,800 kg por hab. diariamente. Este estudo permitiu estabelecer que, em média, 63% dos resíduos gerados são orgânicos. Cerca de 20% dos resíduos (424,8 t ano<sup>-1</sup>) tem potencial de reciclagem e/ou reaproveitamento, o que indica que existe uma grande quantidade de material que pode ser destinado de forma adequada. Por isso a prefeitura municipal de São Jorge do Ivaí deve ampliar o seu programa de coleta seletiva para além da região central da cidade. Para atingir tal fim, devem-se desenvolver as estruturas administrativas, organizacionais, legislativas e operacionais que viabilizarão tal projeto.

## Literatura científica citada

- ALBERTIN, R. M. *et al.* Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Flórida Paraná. **Agro@ambiente on line**, v. 4, n.2, p. 118-125, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. São Paulo, ABRELPE, 2008.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004. Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004. Amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. Conceitos básicos de resíduos sólidos. 1.ed. São Carlos: EESC/USP, 1999.

BRASIL. Decreto 7.404 de 23 de Dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. In: **Presidência da República Brasileira**, Brasília, 2010a. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm)> Acesso em: 3 de fevereiro de 2011.

BRASIL. Decreto 7.405 de 23 de Dezembro de 2010. Institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento, e dá outras providências. In: **Presidência da República Brasileira**, Brasília, 2010b. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7405.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7405.htm)> Acesso em: 3 fev. 2011.

BRASIL. Lei nº. 12.305, de 02 de ago. de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. In: **Presidência da República Brasileira**, Brasília, 2010c. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)> Acesso em: 20 ago. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS – IBGE. **Cidades**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro, 2010, 219 p.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS. Produtos de cartografia e geodésia. **Mapas**. Curitiba. Disponível em: <<http://www.itcg.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=47>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2011.

INSTITUTO PARANANENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO E SOCIAL – IPARDES. Perfil Municipal. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/Montapdf.php?Municipio=87190&btOk=ok> Acesso: em 10 de fev. 2011.

LOPES, L. Gestão e Gerenciamento Integrados dos Resíduos Sólidos Urbanos – Alternativas para pequenos municípios. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Pós-Graduação em Geografia Humana, Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MONTEIRO, J. H. P. *et al.* Manual do gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro. IBAM, 2001.

OBLADEN, N. L. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (Lixo). Londrina, PR: Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná (CREA-PR): Federação das Associações de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado do Paraná (FEAPAR), novembro, 2003.

PGIRSU - Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos. Doré Engenharia, Saneamento e Meio Ambiente. São Jorge do Ivaí, 56p. 2008.

United States Environmental Protection Agency. Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2008. Washington, DC, 2009. Disponível em: <[www.epa.gov/wates](http://www.epa.gov/wates)>. Acesso em: 11 de fevereiro de 2011.