

# Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade

*PEDRO ROBERTO JACOBI e GINA RIZPAH BESEN*

## **Sustentabilidade urbana e redução de resíduos**

**U**M DOS maiores desafios com que se defronta a sociedade moderna é o equacionamento da geração excessiva e da disposição final ambientalmente segura dos resíduos sólidos. A preocupação mundial em relação aos resíduos sólidos, em especial os domiciliares, tem aumentado ante o crescimento da produção, do gerenciamento inadequado e da falta de áreas de disposição final.

O tema tem se mostrado prioritário desde a Conferência Rio 92, em escala global, tanto nos países ricos quanto nos mais pobres, por contribuir direta ou indiretamente com o aquecimento global e as mudanças do clima. Desde a Rio 92, incorporaram-se novas prioridades à gestão sustentável de resíduos sólidos que representaram uma mudança paradigmática, que tem direcionado a atuação dos governos, da sociedade e da indústria. Incluem-se nessas prioridades a redução de resíduos nas fontes geradoras e a redução da disposição final no solo, a maximização do reaproveitamento, da coleta seletiva e da reciclagem com inclusão socioprodutiva de catadores e participação da sociedade, a compostagem e a recuperação de energia.

Segundo o Urban World Forum (2002), a sustentabilidade urbana pode ser definida a partir de um conjunto de prioridades, tais como a superação da pobreza, a promoção da equidade, a melhoria das condições ambientais e a prevenção da sua degradação. Inclui-se também o fortalecimento da vitalidade cultural, do capital social e da cidadania; além das inter-relações com questões de âmbito regional e global, como o efeito estufa, que tem relação direta com a emissão de gases gerados na produção e disposição final de resíduos (McGrath & Satterthwaite, 2002; IPCC, 2011).

A gestão e a disposição inadequada dos resíduos sólidos causam impactos socioambientais, tais como degradação do solo, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final (Besen et al., 2010).

É cada vez mais evidente que a adoção de padrões de produção e consumo sustentáveis e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos podem reduzir significativamente os impactos ao ambiente e à saúde.

Nos países mais ricos que geram maiores quantidades de resíduos e de lixo, existe mais capacidade de equacionamento da gestão, por um somatório de fatores que incluem recursos econômicos, preocupação ambiental da população e desenvolvimento tecnológico. Em cidades de países em desenvolvimento com urbanização muito acelerada, verificam-se déficits na capacidade financeira e administrativa dessas em prover infraestrutura e serviços essenciais como água, saneamento, coleta e destinação adequada do lixo e moradia, e em assegurar segurança e controle da qualidade ambiental para a população.

Além do expressivo crescimento da geração desses resíduos, observam-se, ainda, ao longo dos últimos anos, mudanças significativas em sua composição e características e o aumento de sua periculosidade (OMS, 2010; EPA, 2010). Essas mudanças decorrem especialmente dos modelos de desenvolvimento pautados pela obsolescência programada dos produtos, pela descartabilidade e pela mudança nos padrões de consumo baseados no consumo excessivo e supérfluo.

O crescimento e a longevidade da população aliados à intensa urbanização e à expansão do consumo de novas tecnologias acarretam a produção de imensas quantidades de resíduos.

Um dos maiores problemas em cidades densamente urbanizadas, especialmente nas Regiões Metropolitanas, é a falta de locais apropriados para dispor os resíduos adequadamente. Isso se deve à existência de áreas ambientalmente protegidas e aos impactos de vizinhança das áreas de disposição. Na maioria dos aterros sanitários, não há tratamento adequado para o chorume (líquido tóxico gerado pela decomposição orgânica do lixo). Dessa condição resulta que os resíduos tóxicos podem contaminar o solo e as fontes subterrâneas de água, enquanto os gases produzidos no processo de decomposição são liberados no meio ambiente de forma não controlada (Gouveia, 1999).

### **Gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos**

A gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos (ISWM) inclui a redução da produção nas fontes geradoras, o reaproveitamento, a coleta seletiva com inclusão de catadores de materiais recicláveis e a reciclagem, e ainda a recuperação de energia (Klunder et al., 2001; Adedipe et al., 2005).

A administração pública municipal tem a responsabilidade de gerenciar os resíduos sólidos, desde a sua coleta até a sua disposição final, que deve ser ambientalmente segura. O lixo produzido e não coletado é disposto de maneira irregular nas ruas, em rios, córregos e terrenos vazios, e tem efeitos tais como assoreamento de rios e córregos, entupimento de bueiros com conseqüente aumento de enchentes nas épocas de chuva, além da destruição de áreas verdes, mau cheiro, proliferação de moscas, baratas e ratos, todos com graves conseqüências diretas ou indiretas para a saúde pública.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 mostrou que em cada três municípios brasileiros passou por situações de enchentes, entre 2004 e 2008, e que 30,7% das prefeituras consideram que os resíduos jogados em ruas, avenidas, lagos, rios e córregos causaram as enchentes nas cidades.

Os resíduos sólidos possuem várias denominações, e naturezas, origens diferenciadas e diversas composições.<sup>1</sup> A gestão dos vários tipos de resíduos tem responsabilidades definidas em legislações específicas e implica sistemas diferenciados de coleta, tratamento e disposição final (Jacobi & Besen, 2006). O poder público, além de gerenciar adequadamente os próprios resíduos gerados por suas atividades, deve disciplinar o fluxo dos resíduos no município.

O Quadro 1 apresenta a diversidade de resíduos, as fontes geradoras, agentes responsáveis pela gestão e modalidades de tratamento e disposição final existentes. Destaca-se que, embora ainda se encontre, na maioria dos países em desenvolvimento, a disposição em lixão a céu aberto, essa consiste na pior forma de dispor os resíduos com impactos negativos ao ambiente e à saúde pública. No Brasil, em 2008, mais de 50% dos municípios ainda dispunham seus resíduos em lixões.

### **Políticas públicas de resíduos sólidos no Brasil**

Os aspectos relacionados aos marcos legais da limpeza urbana, em especial da gestão e manejo dos resíduos sólidos no Brasil, são definidos na Política Nacional de Saneamento Básico, Lei n. 11.445, de 2007, na qual o plano de resíduos sólidos deve integrar os planos municipais de Saneamento (PNSB) e na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n. 12.305, de 2010, regulamentada por meio do Decreto n. 7.404, de 2010, que após vinte anos de tramitação no Congresso Nacional estabeleceu um novo marco regulatório para o país.

A PNRS fortalece os princípios da gestão integrada e sustentável de resíduos. Propõe medidas de incentivo à formação de consórcios públicos para a gestão regionalizada com vistas a ampliar a capacidade de gestão das administrações municipais, por meio de ganhos de escala e redução de custos no caso de compartilhamento de sistemas de coleta, tratamento e destinação de resíduos sólidos. Inova no país ao propor a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa de retorno de produtos,<sup>2</sup> a prevenção, precaução, redução, reutilização e reciclagem, metas de redução de disposição final de resíduos em aterros sanitários e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos em aterros sanitários. No aspecto de sustentabilidade socioambiental urbana, cria mecanismos de inserção de organizações de catadores nos sistemas municipais de coleta seletiva e possibilita o fortalecimento das redes de organizações de catadores e a criação de centrais de estocagem e comercialização regionais.

Para ampliar as metas de reciclagem e gerar postos de trabalho na cadeia produtiva da reciclagem e na coleta seletiva para catadores, são previstos na PNRS

Quadro 1 – Características dos resíduos sólidos e da sua gestão

<b>Resíduos sólidos</b>	<b>Fontes geradoras</b>	<b>Resíduos produzidos</b>	<b>Responsável</b>	<b>Tratamento e disposição final</b>
Domiciliar (RSD)	Residências, edifícios, empresas, escolas	Sobras de alimentos, produtos deteriorados, lixo de banheiro embalagens de papel, vidro, metal, plástico, isopor, longa vida, pilhas, eletrônicos baterias, fraldas e outros	Município	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem de recicláveis 3. Central de compostagem 4. Lixão
Comercial Pequeno gerador	Comércios, bares, restaurantes, empresas	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros	Município define a quantidade	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem da coleta seletiva 3. Lixão
Grande gerador (maior volume)	Comércios, bares, restaurantes, empresas	Embalagens de papel e plástico, sobras de alimentos e outros	Gerador	1. Aterro sanitário 2. Central de triagem de recicláveis 3. Lixão
Público	Varrão e poda	Poeira, folhas, papéis e outros	Município	1. Aterro sanitário 2. Central de compostagem 3. Lixão
Serviços de saúde (RSS)	Hospitais, clínicas, consultórios, laboratórios, outros	Grupo A – biológicos: sangue, tecidos, vísceras, resíduos de análises clínicas e outros Grupo B – químicos: lâmpadas medicamentos vencidos e interditados, termômetros, objetos cortantes e outros Grupo C – radioativos Grupo D – comuns; não contaminados; papéis, plásticos, vidros, embalagens e outros	Município e gerador	1. Incineração 2. Lixão 3. Aterro sanitário 4. Vala séptica 5. Micro-ondas 6. Autoclave 7. Central de triagem de recicláveis
Industrial	Industrial	Cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, escórias e outros	Gerador	1. Aterro industrial 2. Lixão
Portos, aeroportos, terminais	Portos, aeroportos, terminais	Resíduos sépticos, sobras de alimentos, material de higiene e asseio pessoal e outros	Gerador	1. Incineração 2. Aterro sanitário 3. Lixão
Agrícola	Agricultura	Embalagens de agrotóxicos, pneus e óleos usados, embalagens de medicamentos veterinários, plásticos e outros	Gerador	Central de embalagens vazias do Inpev <sup>3</sup>
Construção civil (RCC)	Obras e reformas residenciais e comerciais	Madeira, cimento, blocos, pregos, gesso, tinta, latas, cerâmicas, pedra, areia e outros	Gerador Município e gerador pequeno e grande	1. Ecoponto 2. Área de transbordo e triagem (ATT) 3. Área de reciclagem 4. Aterro de RCC 5. Lixões

Elaborado pelos autores. *Fontes:* Sinduscom (2005), EPA (2010), Cetesb (2010) e Inpev (2011).

acordos setoriais a serem firmados entre o poder público e o setor empresarial. Esses têm por finalidade viabilizar a logística reversa e a implantação e universalização da coleta seletiva nos municípios brasileiros. Por meio de regulamento específico, também deverá ser implantado programa visando à melhoria das condições de trabalho e às oportunidades de inclusão social e econômica dos catadores de materiais recicláveis.

A lei exige, a partir da sua regulamentação no prazo de dois anos, a elaboração de planos de resíduos sólidos em âmbitos nacional, estadual e municipal que erradiquem os lixões, apresentem metas gradativas de redução, reutilização e reciclagem, com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição no solo. O acesso aos recursos da União direcionados à gestão dos resíduos sólidos dependerá da apresentação dos planos acima mencionados.

No início de 2011, foi constituído o Comitê Orientador Interministerial para a implantação dos sistemas de logística reversa. A finalidade é garantir que os resíduos sólidos sejam reutilizados, reciclados ou recolhidos pela indústria responsável. Para tanto, serão firmados acordos setoriais com as diversas cadeias produtivas. Assim, os fabricantes, distribuidores, comerciantes e consumidores deverão compartilhar a responsabilidade pelos resíduos.

### **Cenário brasileiro dos resíduos sólidos**

No Brasil, a prestação dos serviços de manejo de resíduos urbanos se encontra distante de ser equacionada, no entanto verifica-se uma melhoria de alguns indicadores.

O atendimento da população pelos serviços de coleta de resíduos domiciliares na zona urbana está próximo da universalização. Observa-se a expansão de 79%, no ano 2000, para 97,8% em 2008 (IBGE, 2010). A coleta dos resíduos sólidos urbanos está cada vez mais privatizada, e o número de empresas filiadas à Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) passou de 45, em 2000, para 92, em 2009, que coletaram cerca de 183 mil toneladas de lixo diariamente em 2009.

A média de geração de resíduos sólidos urbanos no país, segundo projeções do SNIS (2010) da Abrelpe (2009), varia de 1 a 1,15 kg por hab./dia, padrão próximo aos dos países da União Europeia, cuja média é de 1,2 kg por dia por habitante. Para a Abrelpe, enquanto o crescimento populacional foi de apenas 1% entre os anos de 2008 e 2009, a geração *per capita* apresentou um aumento real de 6,6% na quantidade de resíduos domiciliares gerados, o que demonstra a ausência de ações com o objetivo de minimizar a geração de resíduos (Abrelpe, 2009).

O país gerou mais de 57 milhões toneladas de resíduos sólidos em 2009, crescimento de 7,7% em relação ao volume do ano anterior. As capitais e as cidades com mais de 500 mil habitantes foram responsáveis por quase 23 milhões de toneladas de RSU dia (Abrelpe, 2009).



*Deslizamento na Favela Santa Madalena, bairro de Sapopemba, Zona Leste de São Paulo.*

A matéria orgânica gerada nas residências representa mais de 50% da massa do lixo coletado e disposto em aterros sanitários, e apenas 3% são aproveitados em processos de compostagem (Cempre, 2010). Proveniente, em geral, do desperdício de alimentos, a matéria orgânica, quando disposta em aterros sanitários, ao se decompor, emite gases de efeito estufa e contribui para o aquecimento global e as mudanças climáticas.

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários tem aumentado ao longo dos últimos anos no país (IBGE, 2010). Enquanto no ano 2000, 17,3% dos municípios utilizavam aterros sanitários para a destinação final, em 2008, passaram para 27,7%. No entanto, cerca de metade dos 5.564 municípios brasileiros ainda dispõem em lixões, e o percentual de cidades que dispõem em aterros controlados permaneceu praticamente estagnado nos oito anos, 22,3% (2000) e 22,5% (2008). A crescente redução da disposição em lixões, verificada entre os anos 2000 e 2008, deve-se ao fato de as 13 maiores cidades, com população acima de um milhão de habitantes, coletarem mais de 35% de todo o lixo urbano do país e terem seus locais de disposição final adequados.

Por sua vez, os aterros das grandes cidades caminham para a saturação, e os resíduos são transportados a longas distâncias a exemplo do que ocorre na Região Metropolitana de São Paulo, como se verifica no mapa da Figura 1. Na cidade de São Paulo, percorrem entre 15 e 30 km até a sua disposição final.

Os projetos de recuperação de energia a partir do aproveitamento dos resíduos sólidos domiciliares em aterros sanitários passaram, a partir da Conferência de Johannesburgo, em 2002, a se constituir também numa oportunidade de negócios, como Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL). Dessa forma, os países desenvolvidos financiam projetos de diminuição da poluição para atingir suas metas de redução das emissões de carbono (Goldenberg, 2003).

No Brasil, amplia-se o número de aterros que implantam esses projetos, destacando-se os dois aterros públicos da cidade de São Paulo, Bandeirantes e São João. No país, até 31 de janeiro de 2011, de 496 atividades de projetos de MDL realizados em diversos setores, 36 consistiam em aterros sanitários (Brasil, 2011).

Os resíduos da construção civil também representam um grande problema ambiental, especialmente pela disposição inadequada em córregos, terrenos baldios e beira de estradas. Nas cidades de médio e grande portes no Brasil, esses constituem mais de 50% da massa dos resíduos urbanos. Estudos realizados em alguns municípios apontam que os resíduos da construção formal têm uma participação entre 15% e 30% na massa dos resíduos da construção e demolição, e 75% provêm de eventos informais, obras de construção, reformas e demolições, realizadas, em geral, pelos próprios usuários dos imóveis (Sinduscon, 2005).

Cabe aos municípios a elaboração de planos integrados de gerenciamento que incorporem: a) Programa Municipal de Gerenciamento (para geradores de pequenos volumes); b) Projetos de Gerenciamento em obra (para aprovação dos empreendimentos dos geradores de grandes volumes). Esses projetos devem ca-

racterizar os resíduos e indicar procedimentos para triagem, acondicionamento, transporte e destinação (Resolução Conama n. 307, de julho de 2002).

A prestação do serviço de coleta seletiva pelos municípios brasileiros tem avançado. No entanto, ainda se encontra muito aquém dos patamares necessários para efetivamente reduzir a quantidade de resíduos potencialmente recicláveis que ainda são dispostos em aterros ou lixões e os impactos decorrentes. Cabe destacar que as primeiras iniciativas no Brasil datam de 1989 e que a ausência durante mais de vinte anos de uma política nacional de resíduos sólidos e de vontade política dos administradores municipais gerou um passivo ambiental de lixões e aterros sanitários controlados. E ainda, a necessidade de construção de novos aterros em razão do esgotamento da vida útil da maioria dos existentes.

A coleta seletiva de resíduos sólidos tem aumentado, de 58 municípios que a praticavam em 1989, para 451 em 2000, e foram identificados 994 em 2008. Em 653 municípios, a coleta seletiva é operada pelo município em conjunto com catadores organizados em cooperativas e associações, e em 279 municípios, por catadores atuando de forma isolada (IBGE, 2010).<sup>4</sup> Esse crescimento resulta especialmente da política na esfera federal, na qual o modelo de coleta seletiva prevalente é baseado na viabilização da prestação do serviço de coleta seletiva formal dos municípios por meio da contratação de organizações de catadores (Besen, 2011; Dias, 2009). No entanto, foram identificados 8.533 catadores, entre os quais 152 menores de 14 anos, trabalhando rotineiramente em cerca de 70 lixões e/ou aterros (SNIS, 2010).

Não existem dados oficiais sobre a quantidade de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), gerados no Brasil e sua destinação final. A coleta executada por grande parte dos municípios é parcial, o que contribui significativamente para esse desconhecimento. No entanto, um indicador importante é que, na amostra de municípios, o SNIS (2010) identificou, em mais de 90% deles, uma coleta diferenciada de RSS, o que é fundamental quando se trata de RSS que provocam um grande impacto ao ambiente e à saúde.

Quanto à destinação final dos RSS no país, tem-se que: 35,1% são incinerados, 5,8%, autoclave;<sup>5</sup> 11,5%, vala séptica; 26%, aterros; 13,2, lixões; e 5,8%, micro-ondas (Abrelpe, 2009). Embora as normas federais estabeleçam a necessidade de tratamento de determinadas classes de resíduos de serviços de saúde, prévios à sua disposição final, muitos municípios ainda dispõem de aterros sanitários, aterros controlados e lixões sem realizar prévio tratamento, o que representa risco à saúde pública e dos trabalhadores envolvidos nas atividades afins.

### **Cenário da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP)**

O Brasil metropolitano inclui 35 regiões metropolitanas e três regiões integradas – 444 municípios em 22 unidades da federação nas cinco grandes regiões. Nesses territórios, vivem 87,4 milhões de pessoas que representam 45,7% da população do país (Observatório das Metrôpoles, 2011).

A Região Metropolitana de São Paulo, com seus 19,7 milhões de ha-

bitantes, dos quais 11 milhões moram no município de São Paulo, é a maior do Brasil, e um dos maiores aglomerados urbanos do mundo. Formada por 39 municípios, abrange a capital do Estado e 38 municípios vizinhos, sendo responsável pela produção estimada<sup>6</sup> de 16.233 toneladas por dia ou quase seis milhões de toneladas por ano de resíduos sólidos domiciliares. Essa quantidade corresponde a cerca de 10% do coletado no país, e o município de São Paulo é responsável pela geração de mais de 62,5% desses resíduos (Besen, 2011).

A ausência de uma estrutura de planejamento e gestão metropolitana dos resíduos é um dos fatores que dificultam uma ação integrada e coordenada entre os municípios e que poderiam reduzir custos ambientais e financeiros.

Quanto à cobertura com coleta, no ano 2000, apenas cinco municípios da RMSP possuíam uma cobertura inferior a 90% (IBGE, 2002).

Na RMSP, estima-se a geração *per capita* média de 0,8 kg/dia de resíduos domiciliares, ao passo que, para o município de São Paulo, é de cerca de 1 kg/dia (Besen, 2011).

Um diferencial da RMSP em relação às demais é a erradicação da disposição em lixões, como se observa no mapa da Figura 1. No entanto, de estimadas 5.236,6 t/dia de RSD geradas nos 38 municípios (pois São Paulo dispõe em condições adequadas), 2.0658,6 t/dia (39,3%) ainda estão sendo dispostas em condições controladas.<sup>7</sup>

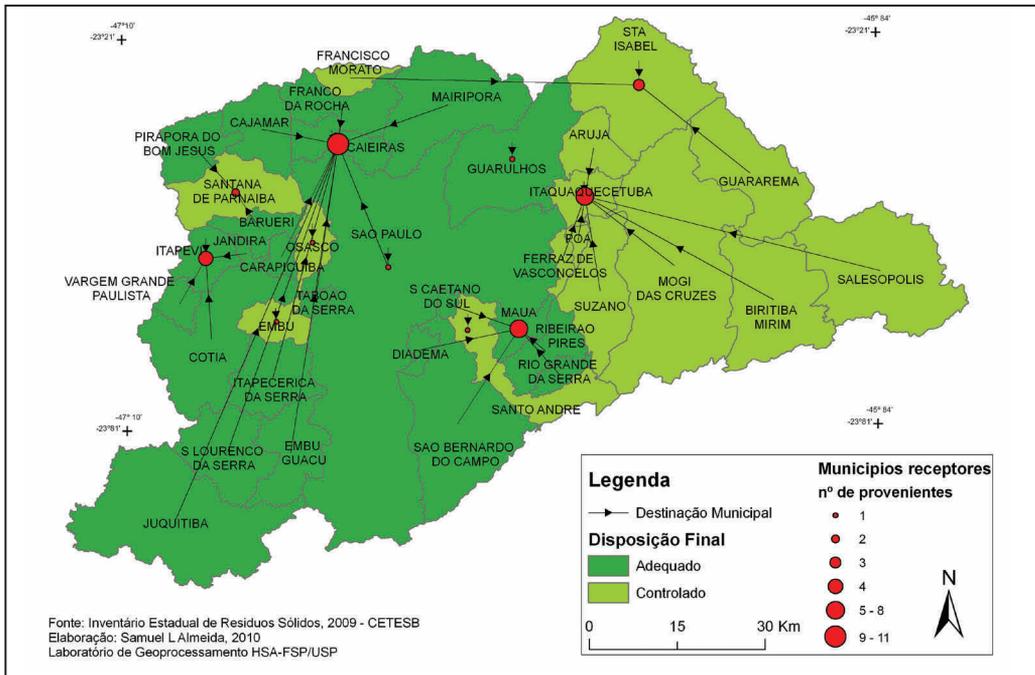
O número de municípios que realizam a disposição final em aterros sanitários localizados em outros municípios aumentou de 23, em 2005, para 32, em 2009. Como se verifica no mapa da Figura 1, 23 dos 39 municípios dispõem seus resíduos em outros municípios.<sup>8</sup>

Segundo a Abrelpe (2009), na RMSP operam oito aterros sanitários privados que recebem cerca de 13.500 toneladas por dia de resíduos sólidos urbanos, correspondendo a 57,5% do total destinado aos aterros privados do Brasil.

Em 2010, 29 municípios da RMSP (74,4%) contavam com coleta seletiva, e, em apenas sete, o sistema atendia a 100% da área urbana (Figura 2).

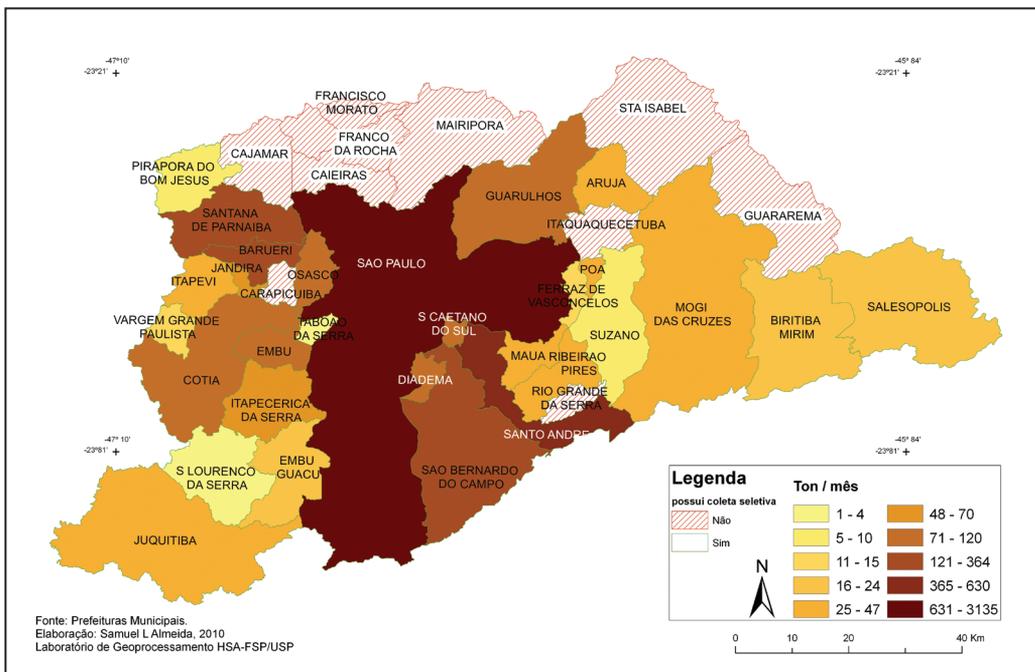
Em 28 deles, essa era realizada em parceria com organizações de catadores. A coleta seletiva formal envolvia 2.206 catadores nesses 28 municípios, dos quais 1.045 atuavam em São Paulo e 1.161 nas outras 27 cidades. Embora o percentual de materiais recicláveis encaminhados às empresas recicladoras pelas organizações de catadores tenha aumentado, a maior parte ainda provém da catação informal realizada em condições precárias nas ruas das cidades (Besen, 2011).

As restrições ambientais em 54% do território metropolitano, que se encontra em áreas de proteção aos mananciais, dificultam a instalação de equipamentos de tratamento ou de disposição final de resíduos, e acarretam o transporte dos resíduos para áreas cada vez mais distantes, implicando custos maiores para as municipalidades. Dez dos 39 municípios da RMSP possuem mais de 75% de sua área territorial inserida em Área de Proteção aos Mananciais, e seis com mais de 50% (Jacobi & Besen, 2006).



Fonte: Besen (2011). Baseada em dados do *Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares – 2009* (Cetesb, 2010).

Figura 1 – Mapa com destinação e condição da disposição final de resíduos domiciliares, 2009.



Fonte: Besen (2011). Baseada em dados fornecidos pelas prefeituras municipais, março de 2010.

Figura 2 – Mapa da coleta seletiva na Região Metropolitana de São Paulo, março de 2010.

## **Município de São Paulo: avanços e retrocessos**

O município de São Paulo, um dos 39 municípios da Região Metropolitana de São Paulo, e seus 11 milhões de habitantes representam quase 58% dos habitantes da região. A cidade enfrenta, nas últimas décadas, taxas negativas de crescimento nas áreas centrais onde a população já está consolidada e crescimento populacional nas áreas periféricas, fator que aumenta os desafios da gestão dos resíduos sólidos.

Os serviços de limpeza urbana da cidade de São Paulo utilizam 5,3%, e os de manejo de resíduos sólidos urbanos, cerca de 3,3% dos recursos do orçamento municipal, dos quais mais de R\$ 725 milhões por ano com a coleta de resíduos urbanos que é totalmente privada (SNIS, 2010). Segundo Selur/ABLP (2010), o gasto *per capita* com serviços de limpeza urbana na cidade de São Paulo é de R\$ 73,63, muito abaixo de outras cidades globais como Tóquio (R\$ 1.036,48), Cidade de México (R\$ 632,32) e Nova York (R\$ 239,56).

A Secretaria de Obras e Serviços, por meio do Departamento de Limpeza Urbana (Limpurb), é responsável pelo gerenciamento dos serviços de limpeza urbana da cidade: coleta de resíduos de saúde, domiciliares e seletivos, varrição de vias públicas, lavagem de monumentos e escadarias e remoção de entulho.

Na cidade, são coletadas mais de 17 mil toneladas diárias de resíduos urbanos, incluindo-se o entulho e os resíduos dos demais serviços de limpeza da cidade, das quais 12.0400 de residências e de feiras livres (PMSP, 2011a).<sup>9</sup>

Os serviços de coleta de resíduos domiciliares, de saúde e materiais recicláveis são realizados por duas empresas concessionárias, Loga e Ecourbis. Além da coleta, essas empresas são responsáveis pela operação das três áreas de transbordo (Ponte Pequena, Vergueiro e Santo Amaro)<sup>10</sup> e também de dois aterros sanitários públicos, Bandeirantes e São João.

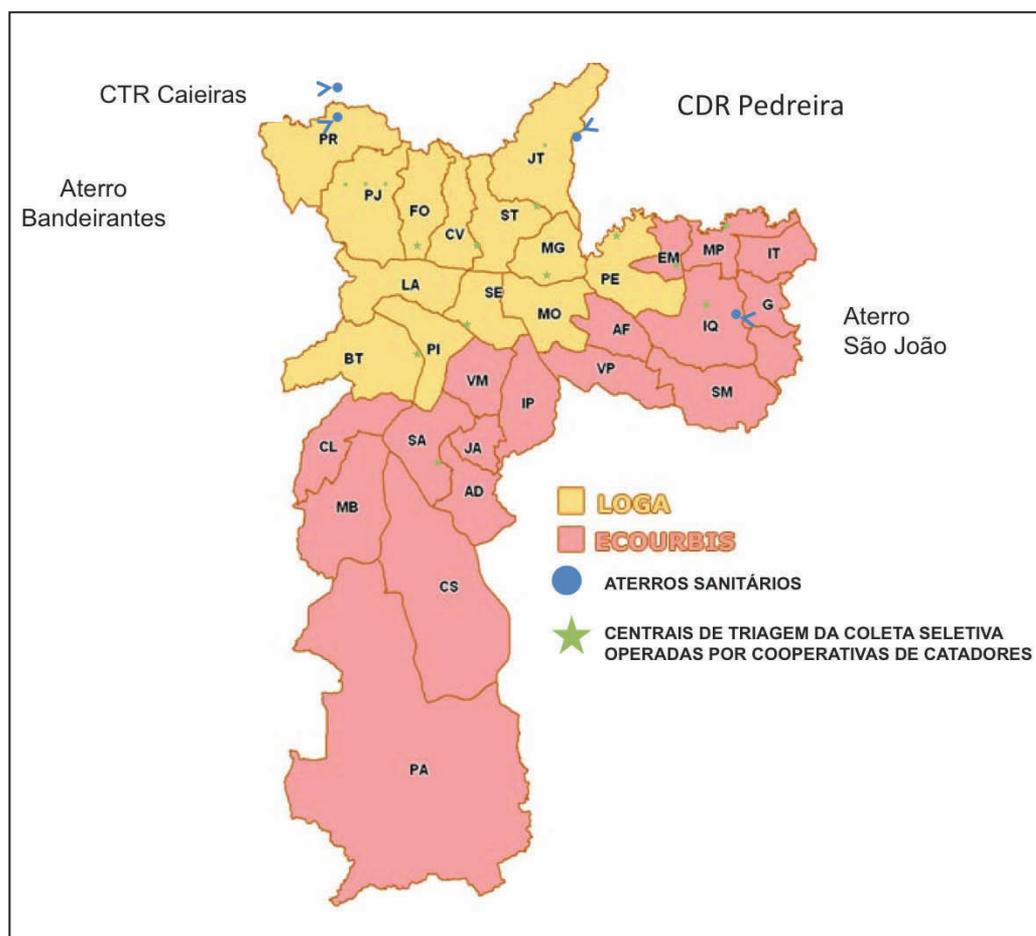
A gestão de resíduos sólidos domiciliares é feita sob regime de concessão, desde dezembro de 2002, por um prazo de até vinte anos. À época do contrato, a administração considerava essa a melhor alternativa para garantir os investimentos necessários no sistema, especialmente no que dizia respeito à destinação final, ao tratamento e à coleta seletiva. Desde a introdução dos contratos, a coleta dos resíduos domiciliares é realizada separadamente da coleta dos serviços de varrição e demais serviços de limpeza pública.

A concessão engloba o investimento em implantação de novos aterros, unidades de transbordo e usinas de compostagem nos aterros a serem implantados. Inclui também a coleta seletiva, a containerização da coleta domiciliar, centrais de triagem e coleta diferenciada em favelas. Com a concessão, houve a unificação dos diversos serviços, prestados antes por diferentes empresas, em dois contratos de vinte anos cada um, a fim de favorecer ganhos de escala e de logística para as empresas.

O contrato de concessão foi firmado baseado na premissa de que a sua sustentabilidade seria obtida com a cobrança de taxa específica de limpeza pública

que foi efetivamente implantada em 2003. A taxa era proporcional à quantidade de resíduos gerada por domicílio. O valor adotado foi dividido em diferentes faixas a depender de cada região e calculada a partir da média de resíduos coletados naquela região (Jacobi & Viveiros, 2006). No entanto, essa taxa foi abolida, em 2006, por motivações políticas, e o impacto dessa medida é observado no comprometimento da qualidade dos serviços prestados até os dias de hoje. O que se observa é que aumentou a quantidade de lixo nas ruas, os investimentos em coleta seletiva e na ampliação das centrais de reciclagem para as 31 subprefeituras se mantiveram estagnados, e, em virtude do esgotamento da vida útil dos aterros, a coleta e a disposição final de resíduos urbanos oneram a administração com elevado custo de logística e transporte.

A coleta na cidade foi dividida em dois setores conforme o mapa da Figura 3.



Fontes: Elaborado pelos autores. Instituto Pólis (2009), Prefeitura de São Paulo (2011a).

Figura 3 – Mapa de coleta de resíduos domiciliares, de serviços de saúde e de materiais recicláveis, localização dos aterros sanitários e das centrais de triagem da coleta seletiva no município de São Paulo.

O primeiro setor, operado pela empresa Loga, engloba as subprefeituras das zonas Norte, Oeste, Central e a Penha. No primeiro setor, são coletadas cerca de seis mil toneladas de resíduos domiciliares e atendidos cerca de 6,1 milhões de habitantes (1,6 milhão de domicílios). A maior parte desses resíduos coletados é encaminhada ao centro de disposição de resíduos, CDR Pedreira, operado pela empresa Estre Ambiental, e situado em Guarulhos.

O segundo setor, operado pela Ecourbis, abrange as subprefeituras das zonas Sul e Leste e atende 4,2 milhões de habitantes (1,2 milhão de domicílios). Desse setor são encaminhadas seis mil toneladas/dia de resíduos domiciliares para a central de tratamento de resíduos – CTR Caieiras, a maior da América Latina e operada pela Essencis Soluções Ambientais, que é controlada pelos grupos Solví e Camargo Corrêa.

Desde o final de 2004, o município de São Paulo não dispõe mais de incineradores nem das duas usinas de compostagem, que foram desativadas por ineficiência, obsolescência tecnológica, impactos de odores e poluição na vizinhança.

Os dois aterros públicos da cidade foram desativados, o Bandeirantes, em março de 2007, e o São João, em outubro de 2009.

A totalidade dos resíduos urbanos é encaminhada para dois aterros privados, o Centro de Disposição de Resíduos – CDR Pedreira (Estre Ambiental), localizado no município de São Paulo, e a Central de Tratamento de Resíduos – CTR Caieiras (Essencis), situada no município de Caieiras.

Um dos avanços na gestão de resíduos sólidos na cidade de São Paulo foi a implantação de sistemas de captação e recuperação de metano nos aterros públicos Bandeirantes e São João para geração de elétrica. Por meio desses sistemas, a recuperação das áreas e a implantação de sistema de geração de energia elétrica podem ser viabilizadas economicamente pela venda dos créditos de carbono decorrentes da redução da emissão de carbono para a atmosfera.

No Aterro Bandeirantes, o projeto foi implantado em 2004, com capacidade para gerar 175 mil MW por ano e evitar a emissão de oito milhões de toneladas de gás carbônico até 2012. O investimento da empresa Biogás foi de cerca de US\$ 30 milhões no Aterro Bandeirantes.

No Aterro São João, o projeto iniciado em 2008 tem capacidade para gerar 200 mil MW por ano, o equivalente ao consumo de uma cidade de 400 mil habitantes, por meio de 16 unidades geradoras, e evitar a emissão de 800 mil toneladas ano de gás carbônico equivalente. A Biogás investiu cerca de US\$ 50 milhões no São João (*Revista Brasileira de Bionergia*, 2010, p.8).

A prefeitura de São Paulo é proprietária de 50% das reduções de emissão geradas pelo projeto. Os créditos de carbono já foram negociados em dois leilões, em 2007 e 2008, gerando R\$ 71 milhões para a prefeitura, responsável pela venda, que aplicou os recursos em projetos no entorno dos aterros.

Essas iniciativas vêm ao encontro de medidas de redução dos impactos

do aquecimento global e do efeito estufa na cidade. Segundo o *Inventário de emissões de gases de efeito estufa do município de São Paulo*, a disposição final de resíduos sólidos contribuiu com 23,5% das emissões de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> decorrentes de atividades socioeconômicas da cidade (PMSP, 2005).

### **O desafio da coleta seletiva com inclusão de catadores**

O modelo de Programa de Coleta Seletiva Solidária da Prefeitura de São Paulo foi implantado em 2003 e baseou-se na inclusão de organizações de catadores no gerenciamento das centrais de triagem de recicláveis. Em final de 2004, já existiam 15 centrais de triagem, instaladas em áreas públicas e operadas por catadores. A expectativa era a implantação de 31 centrais, uma em cada subprefeitura, previstas no contrato de concessão, e a ampliação da geração de postos de trabalho, por meio da inclusão de outros grupos organizados de catadores que atuavam na cidade (mais de 70 à época), o que não ocorreu.

Nesse contexto, e sem os recursos da taxa de resíduos sólidos, revogada em 2005, houve um impacto na capacidade de a prefeitura realizar a gestão e manter a qualidade dos serviços prestados e avançar na consolidação da coleta seletiva com inclusão de catadores. Em 2005, existiam na cidade 94 grupos organizados atuando com a catação, apenas 15% ligados às centrais de triagem da prefeitura.

As quantidades atuais desviadas do aterro pelo programa oficial de coleta seletiva, o equivalente a 120 toneladas diárias, representam cerca de 1% do total coletado diariamente na cidade, ou de 3,6% (considerando-se apenas 30% do resíduo domiciliar como reciclável, um cálculo conservador). E ainda se destaca que, dos 292 caminhões contratados para recolher o lixo na capital, apenas 20 (7%) são destinados à coleta seletiva (Bizzotto et al., 2010).

No aspecto financeiro, a coleta seletiva da cidade de São Paulo, em 2010, custava R\$ 192,00 por tonelada ou o equivalente a R\$ 23.040,00/dia, e a R\$ 691.200/mês (Cempre, 2010). Enquanto a administração municipal investe cerca de R\$ 725 milhões/ano (SNIS, 2010), ou 60 milhões mensais aproximadamente para coleta, transporte e aterramento, além do desperdício de matérias-primas que acabam sendo enterradas, em vez de retornarem ao ciclo produtivo, investe irrisório 0,001% desse montante na coleta seletiva. De investimentos insignificantes resultam resultados insuficientes, considerando-se o potencial de material reciclável produzido por uma cidade global com padrões de consumo equivalentes aos de países desenvolvidos.

A ineficiência e a baixa abrangência da coleta seletiva em São Paulo causam perdas econômicas estimadas em R\$ 749 milhões anuais. Mais de um milhão de toneladas de papel, papelão, plástico, aço, vidro e alumínio são misturadas ao lixo convencional e aterradas quando poderiam ser separadas e enviadas para a reciclagem (Ipea, 2010).

Segundo o Movimento Nacional dos Catadores (MNCR), estima-se a existência de 20 mil catadores e mais de 100 organizações de catadores atuando

na cidade. Segundo a Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social (Smads), em 2005, 31% da população de rua eram catadores (Silva & Ribeiro, 2009).

A maioria dos catadores trabalha de forma independente em condições precárias de segurança e de saúde nas ruas da cidade. Os resíduos domiciliares são dispostos na rua para a coleta em sacos plásticos, em sua grande maioria entre 30 e 100 litros de capacidade, porém é frequente que a população disponha de materiais aproveitáveis como jornais e papelão separadamente. A grande maioria dos catadores usa carrinhos ou carroças e carrega em média cerca de 500 kg, podendo chegar até a 800 kg, e coleta nas regiões residenciais e comerciais que descartam mais recicláveis (Instituto Pólis, 2009). Alguns grupos de catadores dispõem de caminhões para a coleta.

Um fator que interfere de forma negativa na coleta seletiva na cidade é a coleta clandestina realizada por caminhões em mau estado de manutenção e sem segurança no trabalho, chamados de “morcegos”. Esses circulam diariamente, enquanto a coleta seletiva oficial é realizada uma vez por semana. Trafegam lotados de materiais recicláveis, em alta velocidade e espalham sacos de lixo abertos e sujeira pelas ruas. Essa coleta clandestina reduz o rendimento das cooperativas de catadores.

A prefeitura de São Paulo se comprometeu, em final de 2009, a implantar 51 centrais de triagem de recicláveis até o final de 2010, o que ficou muito distante de se concretizar. As 20 centrais de triagem existentes são operadas por cooperativas de catadores de materiais recicláveis conveniadas com a prefeitura e atuam em 74 distritos do município. A coleta dos recicláveis é realizada pelas concessionárias e pelas centrais. As cooperativas são remuneradas com o recurso obtido com a venda dos materiais recicláveis. Não existe pagamento pelos serviços prestados à municipalidade. A renda média dos catadores cooperativados nas centrais de triagem da prefeitura é de R\$ 800,00, que equivalem a pouco mais de 1,5 salário mínimo.

É importante destacar que o setor privado vem desenvolvendo várias iniciativas de coleta seletiva na cidade, a exemplo do Grupo Pão de Açúcar, que foi pioneiro na disponibilização de contêineres para disposição de materiais separados para a reciclagem em sua rede de supermercados e em parceria com organizações de catadores. Essa iniciativa hoje é seguida por praticamente todos os supermercados de grande porte e boa parcela dos de médio porte. Nesse tipo de programa, as pessoas separam os materiais em suas residências e os levam ao local de deposição, geralmente aproveitando sua ida para as compras.

### **Avanços na gestão de resíduos da construção civil**

Os resíduos da construção civil gerados em construções, demolições e reformas em prédios ou residências, quando descartados de maneira ilegal em avenidas, ruas e praças, provocam enchentes e privam a população de espaços que poderiam ser destinados para lazer e recreação.



*Lixo acumulado na margem do Rio Pinheiros, em São Paulo, em razão das chuvas.*

A política de gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC) de São Paulo é pioneira e vem avançando. Implementada pelo Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (Lei n. 14.803/2008) que atende às diretrizes da Resolução n. 307/2002 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), promoveu o aumento da oferta de áreas para deposição regular dos resíduos da construção e demolição de pequenos e grandes geradores, além de facilitar e incentivar a reciclagem desses materiais.

Os grandes geradores, como as construtoras, estão adotando programas de gestão de resíduos que incluem quantidades geradas e disposição final e apresentando-os à prefeitura no processo de licenciamento de obras de construção civil. Quanto aos pequenos geradores, esses não podem realizar a deposição de entulho em vias e logradouros públicos. A prefeitura recolhe na coleta domiciliar convencional no máximo 50 kg de entulho/dia, por imóvel, desde que devidamente acondicionados. Acima dessa quantidade, o próprio gerador deve providenciar a remoção mediante contratação de empresas que operam com câmbas cadastradas pela administração municipal, que comprovam que o entulho é disposto em aterros de resíduos da construção devidamente licenciados.

Ao cidadão é oferecida a alternativa de encaminhar os resíduos para um dos ecopontos situados em várias regiões da cidade, ou a Estações de Entrega Voluntária de Inservíveis que são unidades para o descarte gratuito diário de até 1 m<sup>3</sup> (um metro cúbico) de entulhos, madeiras, podas de árvores e grandes objetos.

Os ecopontos apresentavam problemas de gestão e manutenção, uma vez que em vários deles foi encontrado lixo amontoado no entorno. Constatou-se que cinco deles estavam desativados, quatro na Zona Sul, a segunda região mais populosa da cidade. Também foram destacadas outras queixas dos cidadãos, tais como a falta de divulgação do serviço e horário de funcionamento irregular e a não aceitação de gesso, telhas de amianto e pneus nos ecopontos. Entre maio de 2009 e junho de 2010, a prefeitura desembolsou cerca de R\$ 17 milhões a empresas terceirizadas para transportar entulho. O recurso, segundo a reportagem do *Jornal da Tarde* (31.8.2010), seria suficiente para construir 141 ecopontos, que custam em média R\$ 120 mil. A prefeitura alegou que esses números podem se referir também à retirada de entulho dos ecopontos, uma vez que não há uma dotação no orçamento só para coleta na rua.

Existem cinco Áreas de Transbordo e Triagem (ATT) para o reaproveitamento dos RCC em diferentes regiões da cidade. Nessas, o material recolhido é separado, o resíduo de origem mineral (concreto, argamassa, alvenaria e outros) é encaminhado para aterros de inertes, o rejeito é levado para aterros sanitários e o resíduo reaproveitável é comercializado.

Outro importante avanço é o Decreto n. 48.075 de 2006, que determina a utilização de agregados reciclados, oriundos de resíduos sólidos da construção civil em obras e serviços de pavimentação das vias públicas do município de São

Paulo. Segundo especialistas, o aproveitamento de RCC gera uma economia de até 40% em relação ao asfalto comum. No entanto, a escala de implementação dessa iniciativa sustentável ainda é pequena diante das possibilidades numa cidade do porte de São Paulo.

### **O poder público e os resíduos de serviços de saúde**

O Departamento de Limpeza Urbana (Limpurb) tem cadastrados todos os pequenos geradores (farmácias, clínicas, escolas, consultórios etc.) e os grandes geradores (hospitais, prontos-socorros e ambulatórios). Cerca de 95 toneladas de resíduos de saúde são geradas diariamente (PMSP, 2011b). Além dos resíduos, os animais mortos recolhidos em clínicas veterinárias, nos centros de zoonoses e os encontrados em vias públicas são levados para tratamento específico.<sup>11</sup>

Os geradores devem elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), baseado nas características dos resíduos gerados. O PGRSS a ser elaborado deve ser compatível com as normas federais, estaduais e municipais, e ainda deve estar de acordo com os procedimentos institucionais de biossegurança, relativos a coleta, transporte e disposição final.

Quanto ao tratamento e à disposição final desses resíduos, a cidade de São Paulo dispõe de uma unidade tratamento realizado pelo Processo de Desativação Eletrotérmica<sup>12</sup> (ETD) para o grupo A, que abrange os resíduos que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente pela presença de agentes biológicos (resíduos hospitalares). Após esse tratamento, os resíduos passam a ter as mesmas características dos domiciliares e são dispostos em aterros sanitários. Os resíduos do grupo B, que abrange drogas quimioterápicas, resíduos farmacêuticos e demais produtos considerados perigosos, são incinerados. O rejeito é encaminhado a aterros privados de resíduos perigosos.

Os resíduos do grupo C, que abrange os resíduos radioativos ou contaminados com radionuclídeos que são provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, seguem normas federais. Os animais mortos cuja causa da morte é desconhecida, os sacrificados por eutanásia ou com doenças infectocontagiosas são incinerados.

### **Considerações finais**

As questões técnicas, econômicas e institucionais dificultam aos municípios brasileiros realizar uma gestão integrada e sustentável dos resíduos de sua competência, tais como os resíduos urbanos e os da construção civil e de serviços de saúde produzidos pelas próprias municipalidades.

Um dos aspectos não equacionados é a sustentabilidade financeira dos serviços prestados. No Brasil, mais de 50% dos municípios não cobram pelos serviços públicos de limpeza urbana, e, quando cobrados, esses valores são insuficientes para cobrir as despesas com a prestação dos serviços.

Considera-se que não é possível, em especial nas metrópoles brasileiras, avançar para uma gestão mais eficiente e sustentável sem que haja uma cobrança

socialmente justa pelos serviços prestados, assim como em outros serviços, como água, esgoto e energia. Entende-se que a cobrança de uma taxa proporcional às quantidades geradas também é um importante fator de conscientização e educação dos cidadãos para reduzir as quantidades produzidas e o desperdício.

Existe um crescente investimento do governo federal na construção de aterros sanitários e recuperação de energia, centrais de triagem e de compostagem, infraestrutura e capacitação para organizações de catadores. No entanto, a realidade brasileira demanda muito compromisso dos dirigentes municipais na escolha de soluções adequadas de baixo custo, de tecnologias compatíveis com o contexto local e com a implantação da coleta seletiva com remuneração justa do serviço prestado pelos catadores de materiais recicláveis.

O quadro apresentado na cidade de São Paulo mostra que o investimento da administração municipal não vai ao encontro da gestão integrada e sustentável dos resíduos sólidos urbanos quando se trata dos resíduos domiciliares e que essa problemática necessita ser enfrentada em suas dimensões da sustentabilidade urbana, socioambiental e financeira.

Isso significa que não é suficiente equacionar problemas de remuneração de contratos de coleta e de disposição final e enviar os resíduos para aterros sanitários privados devidamente licenciados. Torna-se necessário definir estratégias para promover a redução de resíduos nas fontes geradoras, por meio de educação ambiental permanente, a coleta seletiva com inclusão de catadores e metas de redução de disposição de resíduos no solo, por meio de um plano de gestão abrangente, integrado e pactuado com a sociedade. A cidade de São Paulo, dada sua centralidade no espaço metropolitano, também demanda uma política e um plano municipal de gestão de resíduos sólidos articulado com um plano metropolitano. Os desafios que se colocam para evoluir da situação atual de falta de política, de estratégias e de uma visão de planejamento para o equacionamento da gestão dos resíduos demandam ações concretas e vontade política da administração.

Uma cidade do porte de São Paulo deve se somar a outras cidades globais no desenvolvimento de formas inovadoras de gerir volumes muito significativos de resíduos, e isso implica reduzir a disposição no solo, universalizar a coleta seletiva com inclusão de catadores, estimular a reciclagem e corresponsabilizar os cidadãos por meio de campanhas educativas nos meios de comunicação.

Observa-se que a prefeitura, ao reduzir a arrecadação com a eliminação da taxa de resíduos, reduziu as possibilidades de dispor de mais recursos orçamentários para a coleta seletiva.

A ausência de áreas para disposição final é um problema global, e São Paulo não é exceção. De outro lado, o fato de eliminar a cobrança de uma taxa equivalente a uma estimativa da quantidade de resíduos produzidos desestimula qualquer possibilidade de corresponsabilizar os cidadãos. O que se observa é que, embora tenha havido um incremento na conscientização da população, no

geral essa tem pouca informação sobre o que acontece com o destino do seu lixo e pouco espaço de decisão sobre a melhor forma de gerenciá-lo. Também não existem espaços institucionais de interlocução da prefeitura com universidades e organizações não governamentais que atuam com a gestão de resíduos sólidos para a construção de um modelo de gestão para a cidade.

É fundamental destacar que, na lógica da sustentabilidade, a possibilidade do aproveitamento do metano de aterros para geração de energia e venda de créditos de carbono no mercado global não deve ser utilizada como justificativa para a manutenção dos padrões insustentáveis de produção e consumo e da prática de aterrar resíduos no solo. O aterramento deve ser efetuado como última alternativa e somente para a parcela que não apresenta condições de recuperação e reciclagem, como preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos. A solução da incineração não é uma solução sustentável, pois não contribui para a mudança de padrões de consumo, para a geração de postos de trabalho e com o envolvimento da população na gestão dos resíduos.

Existem, entretanto, barreiras associadas com os interesses econômicos privados envolvidos, que, por sua vez, fazem parte de um círculo vicioso que dificulta romper com a lógica baseada em contratos que priorizam coleta, transbordo e aterramento em detrimento de uma coleta seletiva mais ampla e abrangente.

Atualmente, o desafio é inverter a lógica prevalecente e investir cada vez mais na redução da produção excessiva e no desperdício, assim como na coleta seletiva e na compostagem, e cada vez menos na destinação final.

Em São Paulo, já existe um grande contingente de catadores organizados. A expansão da coleta seletiva é urgente e estratégica e poderá no futuro se bem conduzida, com transparência e diálogo com os atores envolvidos, representar uma oportunidade de reduzir os custos da cidade com esses serviços, gerar milhares de postos de trabalho e promover maior corresponsabilização dos cidadãos com a limpeza e a sustentabilidade urbana.

## Notas

- 1 Segundo modelo estabelecido pela NBR 10.004 (ABNT, 2004) resíduos são classificados em duas classes distintas: 1) Classe I – Perigosos: aqueles que, em razão de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem acarretar risco à saúde e/ou riscos ao meio ambiente quando for gerenciado de forma inadequada. Para ser apontado como resíduo de classe I, ele deve estar contido nos anexos A ou B da NBR 10004 ou apresentar uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. 2) Classe II – Não Perigosos, subdivididos em: (A) Inertes: resíduos que podem alterar a potabilidade da água; e (B) Não inertes: resíduos que não possuam constituintes solúveis em água, não alterando, então, a potabilidade da água.
- 2 A PNRS propõe a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos como o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços

- públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos pela minimização do volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como pela redução dos impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.
- 3 O Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (Inpev) é uma entidade civil de direito privado, sem fins lucrativos, fundada por fabricantes de defensivos agrícolas e por entidades privadas representativas dos elos da cadeia produtiva agrícola. O Instituto representa a indústria fabricante de agrotóxicos no cumprimento da legislação (Lei n. 9.974/00), sendo, portanto, responsável pelo transporte das embalagens vazias a partir das unidades de recebimento até a destinação final (reciclagem ou incineração) e também pelo destino ambientalmente adequado desses materiais.
  - 4 O avanço se deu, sobretudo, nas Regiões Sul e Sudeste, onde, respectivamente, 46% e 32,4% dos municípios informaram ter coleta seletiva em todo o município (IBGE, 2010). Os municípios com serviço de coleta seletiva separavam, prioritariamente, papel e/ou papelão, plástico, vidro e metal (materiais ferrosos e não ferrosos), e os principais compradores desses materiais eram os comerciantes de recicláveis (53,9%), as indústrias recicladoras (19,4%), entidades beneficentes (12,1%) e outras entidades (18,3%).
  - 5 A autoclavagem é um tratamento térmico bastante utilizado no ambiente hospitalar e que consiste em manter o material contaminado a uma temperatura elevada, mediante contato com vapor de água, durante um período de tempo suficiente para destruir todos os agentes patogênicos. É utilizada para esterilizar diversos tipos de materiais hospitalares (Fiocruz, 2011).
  - 6 Estimativas baseadas em dados do Panorama Abrelpe (2009), do *Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares* da Cetesb (2009) e da prefeitura de São Paulo (Besen, 2011).
  - 7 A disposição final controlada significa que nem todos os requisitos de engenharia necessários para a segurança da disposição foram tomados. Isso representa riscos ao ambiente e à saúde pública, uma vez que, diante de chuvas excessivas, essas áreas podem rapidamente se transformar em lixões.
  - 8 Sete municípios dispõem, em Itaquaquecetuba, em situação considerada controlada, e cinco em Mauá, em situação considerada adequada.
  - 9 Outros dados sobre a limpeza urbana: cerca de 300 toneladas/dia de varrição de vias públicas, 95 toneladas/dia de resíduos de serviços de saúde, quatro mil toneladas de resíduos da construção civil/dia.
  - 10 Os transbordos são pontos de destinação intermediários dos resíduos coletados na cidade. Criados em razão da distância entre a área de coleta e o aterro sanitário, nessas estações o lixo é descarregado dos caminhões compactadores e colocados em uma carreta que o transporta até o aterro sanitário. O volume estimado de movimentação nos transbordos de São Paulo é de cerca de 1.200 mil t/dia.
  - 11 Conforme a Resolução da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) – RDC n.306, de 7 de dezembro de 2004, o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) é constituído por um conjunto de procedimentos de gestão. Esses são implementados para minimizar a produção de resíduos de serviços de saúde, proporcionar um encaminhamento seguro e eficiente, com a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública e do ambiente.
  - 12 Consiste em triturar o material e depois aquecê-lo num processo semelhante ao do micro-ondas doméstico.

## Referências

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 10004. Resíduos Sólidos – Classificação, 2004.
- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. *Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil- 2009*. São Paulo: Abrelpe, 2009.
- ADEDIPE N. O. et al. Waste management, processing, and detoxification. In: CHOPRA, K. et al. (Ed.) *Millennium Ecosystems Assessment*. Ecosystems and Human Well-Being: Policy Responses: findings of the Responses Working Group. Washington, DC: Island Press, 2005. v.3, p.313-34.
- BESEN, G. R. *Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade*. São Paulo, 2011. 275p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.
- BESEN, G. R. et al. Resíduos sólidos: vulnerabilidades e perspectivas. In: SALDIVA P. et al. *Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles*. São Paulo: Ex Libris, 2010.
- BIZZOTTO, A. et al. Cidade de São Paulo ainda recicla apenas 1% de todo o lixo. *O Estado de S. Paulo*, São Paulo, 10 maio 2010.
- BRASIL. Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT). *Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo*. Última compilação do site da CQNUMC: 31 de janeiro de 2011. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0215/215186.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0215/215186.pdf)>. Acesso em: 11 fev. 2011.
- CEMPRE 2010. Fichas técnicas. *Composto Urbano*. Disponível em: <[http://www.cempre.org.br/fichas\\_tecnicas.php?lnk=ft\\_composto\\_urbano.php](http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas.php?lnk=ft_composto_urbano.php)>. Acesso em: 3 jan. 2010.
- CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. São Paulo. *Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares – 2009*. São Paulo: Cetesb, 2010. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicacoes.asp>>. Acesso em: 20 set. 2010.
- DIAS, S. M. *Trajetórias e memórias dos Fóruns Lixo e Cidadania no Brasil: experimentos singulares de justiça social e governança participativa*. Belo Horizonte, 2009. 326p. Tese (Doutorado em Ciência Política) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais.
- EPA – Environment Protection Agency. *Climate Change and Waste*. Reducing Waste Can Make a Difference. Disponível em: <<http://www.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/pubs/ghg/climfold.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2010.
- FIOCRUZ. Nível de Biossegurança 4 (NB-4). Autoclavagem. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/biossegurancahospitalar/dados/material13.htm>>. Acesso em: 7 jan. 2011.
- GOLDENBERG, J. Energia. In: TRIGUEIRO, A. (Coord.) *Meio Ambiente no séc. 21: 21 especialistas falam da questão ambiental em suas áreas de conhecimento*. Rio de Janeiro: Sextante, 2003. p.171-82.
- GOUVEIA, N. Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental. *Saúde e Sociedade*, v.8, n.1, p.49-61, 1999.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo 2000*. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico*, 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/>>. Acesso em: 10 fev. 2011.
- INSTITUTO PÓLIS. *Dimensões de gênero no manejo de resíduos domésticos em áreas urbanas e peri urbanas*. Relatório FASE I – diagnóstico rápido, lixo e resíduos na cidade de São Paulo. São Paulo: Instituto Pólis, 2009.
- IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*. Climate Change 2007 – Synthesis Report. Disponível em: <[http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_ipcc\\_fourth\\_assessment\\_report\\_synthesis\\_report.htm](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm)>. Acesso em: 1º fev. 2011.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos*. Relatório de Pesquisa. Brasília: Ipea, 2010.
- JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo – avanços e desafios. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v.20, n.2, 2006.
- JACOBI, P. R.; VIVEIROS M. Da vanguarda à apatia, com muitas suspeitas no meio do caminho – gestão de resíduos sólidos domiciliares em São Paulo entre 1989 e 2004. In: JACOBI P. R. (Org.) *Gestão compartilhada de resíduos sólidos no Brasil – inovação com inclusão social*. São Paulo: Annablume, 2006. p.65-86.
- JORNAL DA TARDE. JT flagra lixo irregular ao redor de ecopontos. *Jornal da Tarde*, São Paulo, 31 ago. 2010.
- KLUNDER, A. et al. *Concept of ISWM*. Gouda: Waste, 2001.
- MCGRANAHAN, G.; SATTERTHWAITTE, D. The environmental dimensions of sustainable development for cities. *Geography*, v.87, n.3, p.213-26, 2002.
- OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. As metrópoles no Censo 2010: novas tendências? Disponível em: <<http://www.observatoriodasmetrópoles.net>>. Acesso em: 1º fev. 2011.
- OMS – Organização Mundial da Saúde. *The World Health Report 2007 – A safer future: global public health security in the 21<sup>st</sup>. century*. Disponível em: <<http://www.who.int/whr/2007/en/index.html>>. Acesso em: 3 set. 2010.
- PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO (PMSP). *Inventário de emissões de gases de efeito estufa do Município de São Paulo – Síntese*. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo, 2005.
- \_\_\_\_\_. Departamento de Limpeza Urbana (Limpurb). Concessão. Disponível em: <<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/limpurb/concessao/index.php?p=4630>>. Acesso em: 10 fev. 2011a.
- \_\_\_\_\_. Secretaria Municipal de Serviços. RSS – Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde. Disponível em: <[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/residuos\\_solidos/rss\\_saude/index.php?p=4637](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/residuos_solidos/rss_saude/index.php?p=4637)>. Acesso em: 10 fev. 2011b.
- REVISTA BRASILEIRA DE BIONERGIA. Na rota dos resíduos. USP/IEE, p.8-9, nov. 2010.

RIBEIRO, H. et al. *Coleta seletiva com inclusão social: cooperativismo e sustentabilidade*. São Paulo: Annablume, 2009.

SELUR/ABLP. *Gestão da Limpeza Urbana*. Um investimento para o futuro das cidades. São Paulo: Selur, ABLP, 2010. Disponível em: <[http://www.selurb.com.br/upload/estudo\\_selur\\_2010.pdf](http://www.selurb.com.br/upload/estudo_selur_2010.pdf)>. Acesso em: 5 fev. 2011.

SILVA, M. P.; RIBEIRO, H. Grupos de catadores autônomos na coleta seletiva do município de São Paulo. *Cadernos Metrôpole*, n.21, p.261-79, 1º sem. 2009.

SINDUSCON. *Gestão ambiental de resíduos da construção civil*. A experiência do SindusCon-SP. São Paulo: Sinduscon, 2005.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. *Programa de modernização do setor de saneamento: diagnóstico da gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos – 2008*. Brasília: MCidades, SNSA, 2010.

URBAN WORLD FORUM. *Reports On Dialogues – Sustainable Urbanization*. Disponível em: <<http://www.unchs.org/uf/aii.html>>. Acesso em: 13.6.2002.

*RESUMO* – O presente trabalho aborda o cenário brasileiro, da Região Metropolitana de São Paulo e da cidade de São Paulo em relação à gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos urbanos, apontando os principais avanços, retrocessos e desafios. Destaca-se o importante papel da universalização da coleta seletiva com inclusão de catadores de materiais recicláveis na cidade de São Paulo como estratégia para promover sustentabilidade socioambiental urbana.

*PALAVRAS-CHAVE:* Gestão de resíduos sólidos, Coleta seletiva, Catadores de recicláveis, Políticas públicas de resíduos urbanos, Sustentabilidade urbana.

*ABSTRACT* – This paper presents the scenario related to urban solid waste at the national level, metropolitan São Paulo and São Paulo pointing the main advances, backlashes and challenges. The emphasis is on the important role of the universalization of selective waste collection with the inclusion of waste pickers of recyclable materials within the city of São Paulo as a strategy to promote socioenvironmental urban sustainability.

*KEYWORDS:* Solid waste management, Selective waste collection, Waste pickers, Urban solid waste public policies, Urban sustainability.

*Pedro Roberto Jacobi* é professor da Faculdade de Educação e coordenador da Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo (Procam-USP). Bolsista Produtividade nível 1A do CNPq. @ – prjacobi@usp.br

*Gina Rizpah Besen* é mestra e doutora em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Bolsista do CNPq. @ – rizpah@usp.br

Recebido em 14.2.2011 e aceito em 23.2.2011.