

A DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: ALTERNATIVAS PARA A CIDADE DE SÃO PAULO ATRAVÉS DE CASOS DE SUCESSO

Marilson Alves Gonçalves

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
Universidade de São Paulo, Brasil
Universidade de São Paulo

Ana Karolina Tanaka

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
Universidade de São Paulo, Brasil
Universidade de São Paulo

André de Azevedo Amedomar

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade
Universidade de São Paulo, Brasil
andredeaa@hotmail.com

Resumo

O artigo estuda o serviço de limpeza pública dos resíduos sólidos domiciliares do município de São Paulo, Brasil, tendo como base o ano de 2010. Destaca problemas associados ao atual modelo de gestão dos resíduos paulistanos e propõe soluções para as questões mais críticas, tendo como referencial o tratamento adequado dado por outras cidades globalizadas. A revisão bibliográfica procura elucidar os conceitos mais relevantes ao estudo deste tema. São levantadas informações a respeito da gestão dos resíduos sólidos domiciliares e das iniciativas de logística reversa pelo setor privado, listando os entraves observados nesse município. Casos nacionais e internacionais de sucesso no que tange à destinação dos resíduos foram estudados, objetivando encontrar fontes de potenciais melhorias. Conclui-se que a destinação adequada dos resíduos, através da reciclagem, compostagem ou geração de energia, necessita de engajamento da população com hábitos de separação e

disposição de resíduos, de envolvimento da administração municipal, provendo recursos necessários para a evolução destas alternativas e, por último, não pode prescindir de ações da logística reversa pelas empresas produtoras, respeitando a legislação federal. Ao procurar ampliar a discussão sobre os resíduos sólidos, o artigo busca inserir essa questão, de forma mais significativa, nas decisões de estratégia e investimento do poder público e privado.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Limpeza urbana. Reciclagem. Logística reversa. Lixo. Sustentabilidade. Ambiente.

Abstract

The article studies the public cleaning service from domestic solid waste in São Paulo, Brazil, based on the year 2010. Highlights problems associated with the current model of waste management in São Paulo, and proposes solutions to the most critical issues, referencing the appropriate treatment given by other cities globalized. The review seeks to elucidate the concepts more relevant to the study of this subject. Information is collected about the management of solid waste and reverse logistics initiatives by the private sector, listing the barriers observed in this city. National and international examples of success when it comes to disposal of waste were studied, aiming to find sources of potential improvements. We conclude that the appropriate disposal of waste, through recycling, composting or energy generation, requires engagement of the population with the habit of separation and disposal of waste, involvement of municipal administration, providing resources to the development of these alternatives, and lastly, cannot dispense with the reverse logistics activities by producers, complying with federal. In seeking to broaden the discussion on solid waste, the article introduces this question, more significantly, on strategy decisions and investment of public and private sectors.

Key-words: Solid waste. Urban sanitation. Recycling. Reverse logistics. Waste. Sustainability. Environment.

1 INTRODUÇÃO

Após a Revolução Industrial, a urbanização intensificou-se em escala global, resultando em crescimento desordenado das cidades com impactos ambientais variados. A partir da década de 1970, a percepção das limitações deste modelo de desenvolvimento alavancou na sociedade a discussão de temas ligados à degradação ambiental. Assim, vem ganhando espaço a discussão sobre a necessidade de buscar um desenvolvimento sustentável (Rodrigues, Rodrigues & Rebelato, 2005).

A postura da sociedade atual, convivendo com a imposição de padrões de consumo e crescente utilização de produtos com menores ciclos de vida e de embalagens descartáveis, tem gerado uma grande quantidade de resíduos sólidos urbanos (RSU). A capacidade dos sistemas tradicionais de disposição já está chegando a seu limite, necessitando de alternativas para a destinação final dos bens após seu consumo, para minimizar seu impacto ambiental.

O procedimento de coleta e destinação final dos RSU gerados apresenta-se como um dos maiores desafios a serem enfrentados pela sociedade moderna. Sua importância deve-se a três fatores principais: a grande quantidade de RSU gerada, os gastos financeiros relacionados a seu gerenciamento e os impactos ao ambiente e à saúde da população.

Diante desse contexto, o objetivo geral deste artigo é estudar o problema de destinação final dos RSU domiciliares da cidade de São Paulo e diagnosticar questões que restringem o reaproveitamento e sua destinação adequada, seguindo-se uma discussão sobre políticas públicas e/ou privadas para superar as barreiras encontradas.

O artigo está estruturado em três partes. A primeira contemplará o referencial teórico para a caracterização dos principais conceitos acerca do tema de RSU, assim como a consideração do papel que a logística reversa pode ter de inserção da iniciativa privada no processo de reaproveitamento de resíduos.

A segunda parte consiste no levantamento de todas as informações relacionadas à gestão pública dos RSU da cidade de São Paulo, inclusive algumas iniciativas do setor privado voltadas ao reaproveitamento e à logística reversa de seus produtos. Em seguida, as informações foram analisadas sob o ponto de

vista dos níveis de modelo proposto por Gonçalves (1990), procurando evidenciar os principais entraves para a destinação adequada dos RSU pela cidade de São Paulo.

Na terceira parte do artigo, foram selecionados alguns casos bem-sucedidos de gerenciamento de RSU, tanto em nível nacional quanto internacional, destacando as ações e pontos fortes de cada programa pesquisado. Por fim, foi possível propor ações, de ordem pública e particular, que consigam eliminar ou diminuir as barreiras observadas, resultando em uma maior recuperação dos RSU gerados, além de outros benefícios advindos de um melhor gerenciamento.

2 METODOLOGIA

Este estudo assume o caráter exploratório, pois visa proporcionar maior familiaridade com o problema da destinação final dos RSU, de modo a torná-lo explícito (Gil, 1988). O levantamento bibliográfico foi feito com base em consultas a livros, artigos e matérias de periódicos. Também foram utilizadas fontes de natureza documental, como as informações disponíveis em sites da Prefeitura Municipal de São Paulo e de outras empresas e organismos relacionados ao gerenciamento de RSU na cidade de São Paulo.

Em termos metodológicos, o arquétipo de quatro níveis de análise proposto por Gonçalves (1990) foi utilizado para examinar o sistema de gestão de RSU e organizar as alternativas solucionadoras dos problemas encontrados para eles, por meio da elaboração de um quadro comparativo.

O artigo teve como limitações a escassa disponibilidade de informações confiáveis e atualizadas, assim como de estudos voltados para a gestão dos resíduos sólidos urbanos. A maioria dos dados mais recentes foi coletada a partir de reportagens e matérias encontradas em jornais e nos sites das empresas e prefeituras.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 RSU

Normalmente os autores de publicações sobre RSU utilizam os termos "lixo" e "resíduos sólidos" sem critério de diferenciação. Segundo Grimberg (2004), lixo são restos de alimentos, embalagens descartadas e objetos inservíveis misturados. Quando separados em materiais secos e úmidos, a parte útil do lixo transforma-se em resíduo reaproveitável ou reciclável. A parte restante, que não se tem como aproveitar, denomina-se rejeito.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define lixo como "restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, (...) desde que não seja passível de tratamento convencional" (Monteiro et al., 2001).

Segundo a conceituação de D'Almeida e Vilhena (2000), presente no Manual de Gerenciamento Integrado, o lixo é classificado de acordo com sua origem. Este estudo, em específico, foca o RSU domiciliar, que é conceituado pelo IPT-Cempre (2000) como aquele originado da vida diária das residências, constituído por restos de alimentos, produtos deteriorados, embalagens em geral e uma grande diversidade de outros itens.

3.2 ATIVIDADES GERENCIAIS LIGADAS A RSU

Cunha & Filho (2002) afirmam que as atividades gerenciais ligadas a RSU podem ser agrupadas em seis elementos funcionais: geração, acondicionamento, coleta, estação de transferência ou transbordo, processamento e recuperação e disposição final.

Para Amaecing & Ferreira (2008), para o sucesso da operação de coleta, é importante o envolvimento dos cidadãos, que devem acondicionar o lixo adequadamente e disponibilizá-lo para a coleta.

Segundo Monteiro et al. (2001, citados por Simonetto & Borenstein, 2006), o primeiro passo para a implantação da coleta seletiva diz respeito à realização de campanhas informativas de conscientização junto à população,

convencendo-a da importância da reciclagem e orientando-a sobre a separação adequada.

A utilização de cooperativas de catadores para a realização da coleta seletiva traz vantagens como as abordadas por Monteiro et al. (2001): a geração de emprego e renda, o resgate da cidadania dos catadores e a redução de despesas com a coleta, transferência e disposição final dos resíduos separados pelo sistema de limpeza urbana da cidade.

Um dos principais fatores que garantem o sucesso de uma cooperativa de catadores é a boa comercialização dos materiais recicláveis (Monteiro et al., 2001). Quanto menos intermediários existirem no processo, maior será a margem obtida pelos catadores. Para tanto, é necessário também uma boa qualidade dos materiais selecionados, escala de produção e de estocagem e regularidade na produção.

A atividade de processamento e recuperação dos RSU objetiva neutralizar seus efeitos nocivos pela alteração de suas características (Quadro 1). Uma das formas de processamento é a incineração, que tem como vantagens a redução do volume dos dejetos municipais e a utilização da energia liberada com a queima (Cunha & Filho, 2002). Mas sua instalação e funcionamento são geralmente dispendiosos devido à necessidade de filtros e implementos tecnológicos, além de mão de obra qualificada.

A compostagem, outro método de recuperação, permite a fabricação de compostos orgânicos mediante a decomposição do material orgânico putrescível existente nos RSU, pela ação de microorganismos, de forma a obter um composto orgânico (húmus) para uso na agricultura.

A terceira forma de reutilização/processamento dos RSU consiste na reciclagem. Seus principais benefícios ambientais são a economia de matérias-primas e de energia nos processos produtivos, o aumento da vida útil dos aterros e a economia de transporte, a geração de emprego e renda e a conscientização da população para as questões ambientais (Monteiro et al., 2001).

Quando não é possível incinerar, recuperar ou reciclar RSU, a alternativa restante para sua disposição final são os aterros e lixões, a mais adequada para os RSU que não contenham valores a recuperar. Os aterros controlados prescindem da coleta e tratamento do chorume, assim como da drenagem e

queima do biogás (Monteiro et al., 2001). Já os lixões constituem uma forma inadequada de descarte final (Consoni et al., 2000, citados por Cunha & Filho, 2002), por não existir qualquer tipo de tratamento de RSU ali depositados.

Atividades de Processamento e Recuperação	INCINERAÇÃO	ENERGIA ELÉTRICA
		QUEIMA SIMPLES
	COMPOSTAGEM	COMPOSTOS ORGÂNICOS (HÚMUS)
	REUTILIZAÇÃO	REÚSO, REMANUFATURA, RECICLAGEM
	ATERROS CONTROLADOS	BIOGÁS E COLETA DE CHORUME

Quadro 1: Atividades de processamento e recuperação

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.3 LOGÍSTICA REVERSA

De interesse do setor industrial, a logística reversa depende da criação e da gestão adequada dos canais de distribuição, do ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recuperação do valor ou descarte apropriado para coleta e tratamento de lixo (Rogers e Tibben-Lembke, 1999). A logística reversa permite que os RSU reaproveitáveis possam ser reinseridos na cadeia produtiva, destinação final mais adequada aos resíduos não orgânicos.

Leite (2003) apresenta duas áreas de atuação da logística reversa: a de pós-consumo e a de pós-venda. Os resíduos de pós-consumo, relacionados com o foco deste estudo, referem-se aos bens duráveis ou descartáveis em fim de vida útil ou usados com possibilidade de reutilização, que podem fluir por canais reversos de reúso, desmanche, reciclagem até a destinação final.

Existem variantes com relação ao tipo de reprocessamento que os materiais podem ter, dependendo das condições em que entram no sistema de logística reversa. Os materiais podem retornar ao fornecedor, podem ser revendidos se ainda estiverem em condições adequadas de comercialização, podem ser reconicionados, desde que haja justificativa econômica, ou podem ser reciclados, se não houver possibilidade de recuperação (Lacerda, 2002).

3.4 FATORES INFLUENCIADORES DOS CANAIS REVERSOS DE PÓS-CONSUMO

Uma análise sobre os diversos aspectos que interferem no equilíbrio entre as quantidades de bens de pós-consumo que são descartadas e as que são reintegradas ao ciclo produtivo foi realizada por Leite (2003), considerando os fatores necessários, os fatores modificadores e as condições essenciais ao equilíbrio dos fluxos, conforme os Quadros 2 e 3.

Fatores	Natureza	Definição
Necessários	Tecnológicos	A aptidão de um material ao processo industrial de reciclagem torna-se relevante para viabilizar economicamente sua reintegração ao ciclo produtivo.
	Logísticos	Os produtos e materiais de pós-consumo devem estar acessíveis nos locais e em quantidades adequadas, para a economicidade da logística de reaproveitamento.
	Econômicos	O preço do material reciclado deve ser menor que o preço da matéria-prima que substitui para que haja interesse em sua utilização.
Modificadores	Legislativos	O nível de intervenção dos governos, por legislação correspondente, pode alterar as condições naturais de equilíbrio do mercado.
	Ecológicos	A nova cultura ambientalista, voltada para as ideias de reduzir, reutilizar e reciclar e as pressões ecológicas já se fazem sentir nos hábitos dos consumidores, acompanhada por ações das empresas que buscam uma boa imagem corporativa.

Quadro 2: Fatores de equilíbrio dos fluxos reversos

Fonte: Leite (2003)

Condições Essenciais	Oferta de materiais reciclados	que deve ser em quantidade suficiente e de forma constante, permitindo escalas econômicas adequadas e com a continuidade industrial necessária.
	Qualidade dos materiais reciclados	que deve garantir rendimentos operacionais (no processo industrial) economicamente competitivos em relação à matéria-prima que irão substituir.
	Mercado para produtos fabricados com materiais reciclados	que refletirá evidentemente nas demandas de reciclado.
	Remuneração em todas as fases reversas	para garantia dos interesses econômicos dos diversos agentes envolvidos no fluxo de retorno.

Quadro 3: Condições essenciais aos fluxos reversos

Fonte: Leite (2003)

4 ESTUDO DE CASO: MUNICÍPIO DE SÃO PAULO**4.1 CENÁRIO – BRASIL**

A Pesquisa Nacional sobre Saneamento Básico (PNSB), contemplando a questão de limpeza urbana, é realizada desde 1983, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2002), órgão do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão do governo brasileiro responsável pelo senso econômico, demográfico e social. A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), que representa as empresas atuantes nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, tem divulgado o chamado Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil desde 2008. Conforme mostra a Tabela 1, os números sobre a geração e processamento de RSU no País são preocupantes.

Tabela 1: Principais dados sobre RSU no Brasil

	PSNB (IBGE)	Panorama (Abrelpe)	
	2000	2008	2009
Geração (kg/hab)	288,4	337	359,4
Coleta (toneladas)	-	46,5 mi	50,2 mi
Coleta Seletiva (% municípios)	-	55,90%	56,60%
Destinação:			
aterros sanitários	47,10%	-	57%
aterros controlados	22,30%	-	23,90%
lixões	30,50%	-	19,30%

Fonte: IBGE (2002) e Abrelpe (2009)

Com a sanção da Política Nacional de Resíduos Sólidos ocorrida em agosto de 2010, o Brasil passou a ter um marco regulatório na área de resíduos sólidos. A Lei responsabiliza as empresas pelo recolhimento de produtos descartáveis (logística reversa), estabelece a integração de municípios na gestão

dos RSU e responsabiliza toda a sociedade por sua geração. Além disso, há também a responsabilização dos gestores públicos pela erradicação dos lixões e pela garantia da inclusão social dos catadores, ajudando na formalização e valorização da profissão.

4.2 CENÁRIO – MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

O município de São Paulo é a maior metrópole da América Latina e sua grandeza populacional e econômica é refletida na dimensão dos problemas urbanos com os quais se depara. A gestão sustentável dos RSU é um desses problemas. Segundo a Limpurb (Departamento de Limpeza Urbana), órgão gerenciador dos serviços de limpeza urbana prestados na cidade de São Paulo, a cidade gera hoje, em média, 10 mil toneladas diárias de RSU domiciliares (Limpurb, 2010), das quais mais de 55% é composto por matéria orgânica (Limpurb, 2003). Dados da Abrelpe (2009) são da mesma ordem de grandeza: 14.016 toneladas/dia de RSU, uma média de 1,338 kg/hab./dia. Em São Paulo, a matéria orgânica representa mais da metade do que é gerado, aproximadamente 57,54% (Limpurb, 2003). Papel e similares (11,08%), plásticos (16,77%), vidros (1,79%) e alumínio (0,67%) somam juntos mais de 30% da composição gravimétrica dos RSU, ou seja, quase 80% poderiam ser reaproveitados.

4.2.1 Legislação

No Quadro 4, a seguir, estão sintetizadas as principais leis e decretos do Estado e Município de São Paulo, relacionadas ao gerenciamento dos RSU.

Lei/Decreto	Data publicação	Estabelecimentos
ESTADUAIS		
Lei Nº 12.528 (2007)	jan./07	- Obrigatoriedade da coleta seletiva nos <i>shoppings centers</i> , empresas de grande porte, condomínios industriais e residenciais, repartições públicas.
Lei Nº 13.576 (2009)	jul./09	- Obrigatoriedade, para os fabricantes de produtos eletrônicos, de reciclagem/reutilização parcial ou total do lixo eletrônico descartado.
MUNICIPAIS		
Lei Nº 13.478 (2002)	dez./02	- Autorização para os serviços serem executados por meio de concessões.

		- Instituição da Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares (TRSD). - Contratação de transportadores particulares pelas empresas que produzem mais de 200 litros de lixo/dia.
Lei Nº 15.092 (2010)	jan./10	- Disposição do lixo nas ruas no máximo duas horas antes do horário da coleta, informado pelas concessionárias.
Decreto 49.532 (2008)	ago./08	- Obrigatoriedade, para empresas produtoras de bebidas, óleos combustíveis, lubrificantes, cosméticos e produtos de higiene e limpeza, de reciclagem/reutilização das embalagens plásticas de seus produtos.

Quadro 4: Leis e decretos do estado de São Paulo sobre RSU

Fonte: Compilado pelos autores.

4.2.2 Coleta seletiva

Dos 96 distritos de São Paulo, 74 são contemplados pela coleta seletiva. (Folha de S.Paulo, 2009). Existem ainda 3.811 Pontos de Entrega Voluntária de Entulho (PEV) e 38 EcoPontos funcionando na cidade de São Paulo. Os trabalhos de coleta de resíduos domiciliares, seletivo e hospitalares são executados pelas duas concessionárias públicas: Logística Ambiental de São Paulo S.A. (Loga) – responsável por realizar os serviços na região noroeste da cidade de São Paulo, atendendo a 13 subprefeituras, e por administrar o aterro Sanitário Bandeirantes e o transbordo Ponte Pequena – e Ecourbis – que realiza a coleta da região sudeste, atendendo às 18 subprefeituras restantes e administrando o aterro São João e os transbordos Vergueiro e Santo Amaro. Segundo a Secretaria Municipal de Serviços da Prefeitura de São Paulo, apenas 120 toneladas diárias de um total de 10 mil t/dia foram resultantes da coleta seletiva na cidade de São Paulo em 2009. O material coletado seletivamente deve ser levado para as centrais de triagem. No entanto, é comum encontrar reportagens sobre as falhas desse processo, ou por descumprimento da coleta seletiva pela empresa, sendo os RSU levados pela coleta comum diretamente para o aterro, ou pela compactação excessiva dos caminhões, que acaba impossibilitando a separação dos materiais.

Em abril de 2010, o juiz da 3ª Vara da Fazenda Pública de São Paulo, Luiz Fernando de Barros Vidal, determinou a ampliação do serviço de coleta seletiva à Prefeitura, dentro do prazo de um ano. Segundo essa determinação, o município deve auxiliar na formação de associações de catadores de material reciclável e posterior contratação para execução do serviço, devendo também

ceder o uso de bens e equipamentos (Granjeira, 2010). Assim, cerca de 1500 contêineres de coleta seletiva, os chamados PEV, serão instalados na cidade de São Paulo até o final 2012 para a população descartar o lixo reciclável. Até meados de junho de 2012, já existiam cerca de 500 espalhados pela cidade. Todavia, poucos já começaram a separar o lixo reciclável para ser depositado exclusivamente nos Pontos de Entrega Voluntária (Uol Notícias, 2012).

Os atravessadores são uma figura presente no fluxo da reciclagem – aproveitam-se da frágil estrutura organizacional dos catadores e apropriam-se de cerca de 80% do faturamento gerado pela reciclagem, segundo dados do Instituto Polis. Não existem números fechados, mas estima-se que hoje existam 800 mil catadores em atividade no país. Na cidade de São Paulo, a estimativa gira em torno dos 20 mil, conforme dados do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR, s.d.). Como não trabalham com grandes quantidades, os catadores não conseguem vender direto para a indústria. E sem estrutura mínima, como empacotar adequadamente a sucata ou apresentar nota fiscal, tornam-se dependentes dos atravessadores.

Até 2010 tinham sido constituídas 18 Centrais de Triagem em toda a cidade de São Paulo (Limpurb, 2010), compostas por 40 catadores. A Secretaria de Serviços e Obras do Município de São Paulo (SSO) havia definido como meta a criação de 31 Centrais de Triagem até dezembro de 2004, o que revela mais um descompasso entre o que se planeja e o que se executa na gestão pública. A Prefeitura de São Paulo argumenta que manter a triagem da coleta seletiva tem custo elevado. Em 2007, por exemplo, foram gastos R\$ 2,5 milhões mensais pelo aluguel dos galpões, caminhões e manutenção de equipamentos (Grimberg, Tuszel & Goldfarb, 2005).

Em 2008, o Governo Federal destinou R\$ 6,2 milhões do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) para a instalação de dez galpões de triagem para cooperativas de catadores, que seriam liberados quando a Prefeitura apresentasse projetos de construção dos galpões. A Prefeitura até então dizia ter dificuldades para encontrar terrenos devido à regra de tamanho mínimo da área do galpão a ser implantado (O Estado de S.Paulo, 2010b). Há relatos atuais de saturação da capacidade de recebimento das cooperativas, fazendo com que aproximadamente 10% dos RSU coletado pela Ecourbis sejam dispostos nos

aterros comuns. Os materiais recolhidos pela Loga aguardam até que as centrais tenham espaço para receber o material (Bizzotto, 2010).

4.2.3 Aterros

No município de São Paulo existem três aterros em funcionamento e uma Central de Tratamento de Resíduos: aterro de Caieiras e o Aterro São João (em processo de desativação), a CDR Pedreira, particular, e a Central de Tratamento de Resíduos Leste (CTL), construída pela Ecourbis para substituir o saturado aterro São João (O Estado de S.Paulo, 2010a). O aterro sanitário Bandeirantes está desativado desde março de 2007, mas tem captação de gás.

A Central de Tratamento de Resíduos Leste, com uma área total de 1.123.590,00 m², sendo 389.500 m² (34%) destinados à disposição final de RSU, recebe os resíduos domésticos gerados nas regiões Sul e Leste da cidade de São Paulo, atendendo assim a mais de 6 milhões de habitantes (Quartim, 2011).

4.2.4 Reciclagem e o setor privado

Hoje, conforme o Cempre (2009), a face mais conhecida da atuação das empresas em reciclagem é o fomento aos programas de coleta seletiva e formação de cooperativas de catadores. A seguir, o Quadro 5 apresenta alguns dos principais programas voltados à reciclagem pelo setor privado, objetivando mostrar iniciativas focadas nos diferentes materiais.

EMPRESA	INICIATIVAS
Klabin	<ul style="list-style-type: none"> - Maior responsável pela reciclagem de papéis do país, com capacidade de 325 mil ton/ano de resíduos de papéis. - Maior volume de fornecimento gerado pelo mercado, por meio dos aparistas. - Uma das maiores recicladoras mundiais de embalagens Tetra Pak, com capacidade para recuperar 32 mil ton/ano, o que corresponde a uma tonelada de plástico e alumínio por hora. Anualmente, a unidade chega a produzir 6,4 mil toneladas de parafina e 1,6 mil toneladas de alumínio.

Philips	<p>- Programa piloto Ciclo Sustentáveis Philips: lançado em 2008, contempla 25 cidades brasileiras e coleta todos os tipos de aparelhos eletroeletrônicos e eletrodomésticos da própria marca.</p> <p>- Recebimento dos produtos pela rede de assistências técnicas da empresa, encaminhados à Oxil, parceira responsável por desmontar e destinar adequadamente os componentes.</p> <p>- Participa da iniciativa global Solving the e-Waste Problem (SteP), que objetiva padronizar os processos de reciclagem em termos mundiais, para colher componentes valiosos no lixo eletrônico, aumentar o ciclo de vida dos produtos e harmonizar a legislação e as políticas mundiais que tratam do tema.</p>
Saint-Gobain	<p>- Posicionado entre os maiores recicladores no país, cerca de 10 mil toneladas/mês de cacos de vidro.</p> <p>- Implantação do Programa de Captação Pulverizada junto a mais de 50 cooperativas de catadores de materiais recicláveis em São Paulo, resultando em mais de 350 toneladas de caco de vidros limpos por mês.</p> <p>- Realiza apresentações em escolas sobre a reciclagem do vidro, coleta seletiva e separação de materiais recicláveis com destinação correta, visando ao aumento da vida útil do aterro sanitário.</p> <p>- Através do Projeto Ecova, desenvolveu uma garrafa de alta qualidade, utilizando até 15% menos matéria-prima, possibilitando a redução de 15% na emissão de CO² para produzi-la e 6% menos no transporte das embalagens.</p>
Pepsico	<p>- Parceria com a empresa americana TerraCycle em 2009, através da utilização das embalagens de plástico Bopp (salgadinhos) para elaboração de novos produtos, como mochilas, cadernos, e até para-choques de automóveis.</p> <p>- As embalagens de salgadinhos também são reutilizadas na fabricação de vasos e de fraldas descartáveis, além de <i>displays</i> de produtos para ponto de venda. Para a produção de cada unidade, é necessário material equivalente a 675 embalagens de salgadinhos. Até o fim de 2010, a meta era reutilizar 13,5 milhões de embalagens.</p>
Coca-Cola	<p>- Redução do peso das embalagens PET; apoio ao projeto <i>Bottle to bottle</i>, utilizando resina PET reciclada na produção de novas garrafas, camisetas promocionais e <i>displays</i> promocionais; a restrição ao uso das garrafas PET pigmentadas, que dificultam a reciclagem; parceria com a rede de supermercados WalMart para instalação de Estações de Reciclagem.</p> <p>- Programa Reciclou, Ganhou, presente em 24 estados brasileiros. As escolas, associações de moradores e outras entidades recolhem embalagens para reciclagem e trocam por itens relevantes à instituição, como materiais didáticos e tecnológicos.</p> <p>- Postos fixos de compra de latas de alumínio (R\$0,85/kg) e garrafas PET vazias (R\$ 0,14/kg) também são implantados em diversos bairros das cidades brasileiras.</p> <p>- Desenvolvimento da Plant Bottle™, embalagem 100% reciclável, composta por até 30% de material vegetal, derivado do suco da cana-de-açúcar ou melado produzidos no Brasil.</p>

Grupo Pão de Açúcar	<p>- 110 PEVs de materiais recicláveis nas lojas Pão de Açúcar, em parceria com a Unilever, e mais 78 estações de reciclagem nas lojas Extra, em parceria com a marca H2OH!, da Pepsico, beneficiando dezenas de cooperativas de coleta e reciclagem. Além da coleta seletiva, 20 unidades da rede aceitam descarte de óleo de cozinha em garrafas PET, posteriormente encaminhado para a produção de biocombustível.</p> <p>- Programa Caixa Verde – cliente pode descartar suas embalagens em urnas especiais no momento em que passa pelo caixa. Implantado em 38 lojas da bandeira Pão de Açúcar e 10 lojas da rede Extra, o programa arrecadou mais de 450 mil embalagens.</p> <p>- Ciclo Verde Taeq – programa focado no reaproveitamento de papel, utilizando o material coletado nas Estações de Reciclagem do Pão de Açúcar para transformá-lo em papel cartão para produzir novas embalagens da marca.</p> <p>- Programa Alô Recycle, parceria com a Nokia do Brasil, objetiva recolher celulares, acessórios e baterias para reciclagem. Existem postos de arrecadação em 41 lojas das redes Pão de Açúcar e Extra.</p>
---------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Quadro 5: Programas de logística reversa das empresas privadas

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos sites das empresas

4.2.4.1 Usinas termelétricas e de compostagem

Apesar da possibilidade de produção de energia elétrica a partir dos RSU, existem poucas empresas privadas em operação no país. Na cidade de São Paulo, especificamente, não foi encontrado nenhum registro de usina termelétrica movida a RSU em operação, apesar de existirem termelétricas que utilizam o gás metano e natural como geradores de energia.

As duas usinas de compostagem existentes em São Paulo foram desativadas, a de São Matheus em 2003 e a de Vila Leopoldina no ano seguinte. As duas usinas recebiam juntas 11,4% dos RSU de origem domiciliar ou de varrição (Jacobi, 2006).

Como o custo de uma usina é superior ao de criação de um aterro sanitário, é importante que a geração de energia esteja agregada aos projetos de estações de incineradores de RSU, como forma de compensar os custos.

4.2.5 Concessões

No Quadro 6, está resumido o histórico dos contratos de concessão do período 1989-2008.

Período	Prefeito	Principais acontecimentos
1989-1992	Luiza Erundina	Lançou uma nova licitação, com um modelo diferenciado que agrupava os serviços em coleta/ varrição rotineira e os serviços chamados frentes de trabalho (Jacobi, 2006). Contratação de uma empresa para cada tipo de serviço e para cada administração regional. Maior acesso de empresas menores às disputas, rompimento do ciclo das três grandes empreiteiras da coleta de lixo em São Paulo: Vega-Sopave, Enterpa e Cavo.
1993-1996	Paulo Maluf	Retorno ao modelo antigo, reagrupando a coleta aos serviços diversos, retornando à cartelização. Primeiras denúncias de fraude nas pesagens e superfaturamento por parte das concessionárias contratadas.
1997-2000	Celso Pitta	Coleta continuou sendo paga por tonelada. As quatro empresas contratadas dividiam nove contratos. Em outubro de 1999, nova licitação que dividia a cidade em 27 áreas foi cancelada. Mais escândalos surgiram, como a "máfia dos fiscais" e a troca de interesses entre as empresas de limpeza.
2001-2004	Marta Suplicy	Contratos emergenciais para serviços gerais assinados em janeiro de 2001, com 16 empresas escolhidas, com contratos no valor de quase R\$ 19 milhões por três meses de serviços. Indício de irregularidade de uma empresa vencedora de contrato de R\$ 1 milhão, a Tercopav, constituída um mês antes da concorrência, com um capital social de R\$210 mil e tendo como sócios um ex-serralheiro e um estudante de 21 anos. (Jacobi, 2006)
2005-2008	Marta Suplicy	Consórcio Ecourbis administra a região Sudeste e o Consórcio Loga Engenharia Ambiental é responsável pela região Noroeste. José Serra, governador de São Paulo na época, tentou cancelar o contrato de R\$ 10 bilhões, sem sucesso. A Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (Fipe), da USP, recalculou o custo dos serviços de coleta de lixo e sugeriu que o pagamento poderia ser 17,31% menor.

Quadro 6: Histórico das concessões em São Paulo por governo municipal

Fonte: Calderoni (2003)

Nas eleições de 2008, tanto Marta Suplicy, do Partido dos Trabalhadores (PT), quanto seus adversários Geraldo Alckmin, do Partido da Social Democracia Brasileira (PSDB) e Gilberto Kassab, do Democratas (DEM) defenderam o sistema atual de contratação dos serviços de limpeza. As duas concessionárias recebiam em 2009, todo mês, cerca de R\$ 41 milhões para recolher, diariamente, 9.500 toneladas de RSU domiciliar na cidade (Coursalette, 2008).

4.2.6 Fontes de fomento

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) representa atualmente o principal instrumento de financiamento de longo prazo para a realização de investimentos em diversos segmentos da economia, incluindo as dimensões social, regional e ambiental. Vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior do Brasil, o BNDES tem como

objetivo apoiar empreendimentos que contribuam para o desenvolvimento de organizações e pessoas físicas, segundo critérios que priorizam o desenvolvimento com inclusão social, criação de emprego e renda e geração de divisas.

Outro instrumento de fomento aos projetos de desenvolvimento econômico, a antiga Agência de Fomento Paulista, da Nossa Caixa Desenvolvimento, vinculada à Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo, tem como prioridade apoiar financeiramente as iniciativas que estimulam o crescimento da economia paulista, contribuindo com a geração de emprego e renda e suas implicações sobre o desenvolvimento social.

As principais linhas de financiamento das duas instituições de fomento estão descritas no Quadro 7, a seguir.

Instituição	Linha de financiamento	Destinação
BNDES	Finem - Apoio a Investimentos em Meio Ambiente	Projetos ambientais que promovam o desenvolvimento sustentável do país.
	Finem - Apoio a Projetos de Eficiência energética	Projetos que contribuam para a eficiência energética.
	Proplástico - Socioambiental	Investimentos que envolvam a racionalização do uso de recursos naturais, mecanismos de desenvolvimento limpo, sistemas de gestão e recuperação de passivos ambientais.
	Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos	Investimentos relacionados a abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos, entre outros (clientes públicos, inclusive consórcios).
Agência de Fomento Paulista	FIP - Meio Ambiente	Melhorias no processo de produção e na prestação de serviços, para atender à legislação ambiental e para reduzir os impactos de seus empreendimentos e projetos sobre o meio ambiente.
	FIP - ENERGIA	Redução do consumo de energia e utilização de energias alternativas
	Saneamento, tratamento e aproveitamento de resíduos	Projetos de geração de energia elétrica ou térmica com biogás de aterro, adaptação de sistemas de tratamento de esgoto para processos anaeróbios com recuperação e queima do metano e, inclusive, instalação de centrais de reciclagem de resíduos.
	Energias renováveis	Compra e instalação de equipamentos para produção de energia renovável, como caldeiras a biomassa, biogás de aterro e outros, instalação de biodigestores para tratamento de resíduos que realizem o aproveitamento energético.

	Manejo de resíduos	Queima de biogás em aterros; geração de energia a partir de resíduos; combustão de resíduos orgânicos; redução de geração de resíduos na fonte; compostagem para produção de adubo e reciclagem.
--	--------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Quadro 7: Linhas de financiamento voltadas ao meio ambiente e aos resíduos sólidos

Fontes: Sites do BNDES e Nossa Caixa Desenvolvimento – Agência de Fomento do Estado de São Paulo

4.3 LEVANTAMENTO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS

O levantamento dos principais pontos de desarranjo do sistema paulistano de limpeza urbana e a proposição de ações solucionadoras baseiam-se no arquétipo de análise de processos de interdependência organizacional proposto por Gonçalves (1990) em tese de doutorado, em que conclui que qualquer processo de análise/intervenção de redes de organizações deve considerar quatro níveis em conjunto para obter resultados de sucesso: identidade e relações, atuantes na dimensão psicossocial, e processos e recursos, considerados na dimensão técnica.

O nível de identidade é responsável pela construção da identidade de um sistema, projeto, organização ou cadeia de suprimentos e envolve a identificação dos valores a serem perseguidos, os ritos de passagem exigidos pelos grupos sociais envolvidos, as crenças compartilhadas e os "princípios" da sabedoria existente.

O nível relacional é, conforme Gonçalves (1990),

responsável pela explicitação dos contratos psicológicos entre os diversos *players* envolvidos, em termos de comportamentos e atitudes estabelecidos, expectativas compartilhadas, barreiras "psicossociais" existentes nos relacionamentos; envolve também, protocolos, normas e instrumentos de regulação em geral, assim como formatos organizacionais de gestão.

O nível dos processos considera a definição do fluxo de atividades, incluindo todos os *stakeholders* e indicadores de desempenho correspondentes, além de compreender os sistemas e documentos de formalização das transações componentes de cada processo.

Por último, o nível dos recursos envolve todos os ativos e competências necessárias para geração de resultados, entre eles capital fixo e de giro, pessoas, instalações, crédito disponível, tecnologias disponíveis, equipamentos, assim como o dimensionamento ou escala adequada que agreguem valor competitivo.

A rede analisada é o sistema de limpeza urbana de São Paulo e seus principais participantes são a população atendida pelo serviço de coleta, os governos municipal, estadual e federal, as cooperativas de catadores, as indústrias de tratamento dos resíduos e as empresas privadas produtoras dos bens de consumo.

4.3.1 Nível de identidade

Problema 1: Insuficiente consciência ecológica e educação ambiental da população

A partir das informações levantadas, foi possível notar que a população paulistana não adere 100% à coleta seletiva nem se preocupa em separar os resíduos em orgânicos e recicláveis nos domicílios. Este problema mais geral, por sua vez, gera outros resultados: diminuição da oferta destes materiais para a indústria recicladora; falta de cobrança ativa dos setores públicos por investimentos em tratamento de resíduos; diminuição da demanda por produtos com materiais reciclados, desestimulando investimentos de todos os envolvidos na cadeia.

Problema 2: Marginalização dos catadores

Os catadores representam um personagem de características distintas dos outros atores do sistema. Em algumas situações, por estarem à margem da sociedade, são vistos como moradores de rua pelos outros cidadãos, que associam a atividade de catar lixo a uma atividade degradante.

Dessa forma, é difícil integrar os catadores a um processo de trabalho cooperativado, por não conseguirem conviver com regras e hierarquias. É possível considerar este problema também sob a ótica relacional, enquanto

barreira psicossocial existente entre o relacionamento dos catadores com a sociedade e com os próprios catadores.

4.3.2 Nível relacional

Problema 1: Cartelização dos serviços de limpeza

O formato organizacional de concessões para a gestão dos RSU na cidade de São Paulo é caracterizado pelo "jogo de cartas marcadas". As concessionárias que possuem algum poder político são comumente favorecidas nas licitações, seja devido aos relacionamentos diretos e indiretos de seus sócios com os administradores públicos e seus partidos, seja por capacidade financeira das empreiteiras para arcar com o regime de doações eleitorais.

A concentração dos serviços de limpeza tem dificultado a implementação de inovações e a adoção de um modelo sustentável de gerenciamento dos RSU na cidade. A prefeitura e a sociedade deveriam fiscalizar o cumprimento dos contratos das concessionárias, mas esta atividade não é realizada da forma como deveria, surgindo inúmeras denúncias de fraudes.

Problema 2: Falta de parceria com cooperativas

A participação dos catadores na coleta do material reciclável vem sendo notavelmente subaproveitada. Segundo dados levantados pelo estudo, atualmente há 20 mil catadores na cidade de São Paulo, mas apenas mil estariam sendo atendidos pelo programa de coleta seletiva por meio de cooperativas e associações.

Por vezes, criam-se situações de conflitos entre centrais e outras associações, devido às condições de trabalho diferenciadas pelo recebimento de apoio institucional da prefeitura, que contrastam com a deficiência em que muitos grupos de catadores trabalham.

4.3.3 Nível processual

Problema 1: *Capacidade de processamento insuficiente nas centrais de triagem*

As centrais parceiras da prefeitura defrontam-se com o esgotamento da capacidade de recebimento dos materiais, enquanto as associações de catadores que são excluídas do apoio público enfrentam ainda o desafio da logística reversa nas atividades, sendo responsáveis por todo o processo, limitando suas possibilidades de ganhos com escala e eficiência.

Problema 2: *Inexpressivo investimento em tratamento de orgânicos*

Em relação às alternativas de processamento dos resíduos orgânicos, falta incentivo à compostagem de orgânicos. Em São Paulo, há poucas opções de financiamento para bancar o alto custo de uma instalação desse porte e vontade política para enfrentar as pressões dos grandes grupos de limpeza urbana. Se o chamado rejeito úmido tivesse um destino exclusivo, o volume de material destinado aos aterros seria reduzido drasticamente.

4.3.4 Nível de recursos

Problema 1: *Pequena escala de materiais separados para reciclagem*

O método atual de cooperativas de pequena escala não funciona e, como consequência, dois terços do lucro é destinado para os atravessadores e a indústria. A falta de investimentos na coleta e na triagem em larga escala constitui outro impeditivo para que os percentuais de resíduos tratados corretamente possam crescer e tomar proporções significativas.

Problema 2: *Falta de políticas de fomento*

Em São Paulo, os recursos financeiros também constituem entrave, devido principalmente à escassez de alternativas para financiar projetos que beneficiem o reaproveitamento dos resíduos e a dificuldade de acesso ao crédito dos programas disponíveis, além da inexistência de políticas fiscais que

incentivem tais projetos. Os programas do BNDES e da Agência de Fomento do Estado de São Paulo para financiamentos especiais existentes não são muito divulgados, ficando restritos aos que já estão inseridos na indústria dos serviços de limpeza urbana e fragilizando as iniciativas inovadoras.

Problema 3: *Alto custo para a gestão pública*

Um dos elementos centrais na gestão dos resíduos sólidos é a quantidade de recurso destinada a essa atividade pela prefeitura da cidade de São Paulo. No Brasil, a cobrança pelos serviços de coleta e tratamento dos resíduos sólidos ainda é pouco discutida, impossibilitando a sustentabilidade financeira do sistema de limpeza urbana.

5 CASOS DE SUCESSO

A seguir, foram selecionados alguns casos de cidades e países que encontraram soluções para a gestão dos resíduos e se destacaram na eficiência do reaproveitamento e destinação adequada dos resíduos sólidos domiciliares.

5.1 JAPÃO

O Ministério do Meio Ambiente japonês tomou como medidas, a partir de 1997, o estabelecimento de uma série de leis, com o objetivo de introduzir novos hábitos culturais para sua população, relacionado aos procedimentos necessários para o descarte dos RSU.

No país, os resíduos devem ser rigorosamente separados em orgânico, reciclável (plásticos, isopor), vidro, cerâmica, latas e alumínio; depois de separados, são recolhidos uma vez ao mês. Plásticos PETs devem ser colocados como resíduo não incinerável, separado do reciclável. Jornais e revistas podem ser amarrados e descartados no mesmo dia do resíduo orgânico.

O governo japonês, em 2001, promulgou a Lei de Reciclagem de Alimentos, exigindo o aumento das taxas de reutilização de alimentos, por parte das empresas do ramo alimentício, em 20%, até o final de 2007. Quatro métodos de recuperação são recomendados pela lei: compostagem, produção de

ração para animais, manufatura de óleo e produtos gordurosos e a utilização de metano gerado pela fermentação, na produção de energia. Os governos locais concedem subsídio para a compra de máquina de tratamento de resíduo orgânico e para compostagem.

Por meio do processo de reciclagem energética, os RSU não recicláveis são transportados para incineradores, onde são queimados e podem gerar energia elétrica utilizando o calor da incineração. O custo para construção e operação dessas usinas é alto e ainda não se mantém com a venda da energia elétrica e da compostagem. Todas essas fábricas estão funcionando com subsídio do governo.

5.2 BARCELONA

A região metropolitana de Barcelona trata seus resíduos urbanos coletados por meio de reciclagem, incineração e compostagem, sendo o restante disposto em aterros controlados.

As principais fontes de financiamento para a gestão de resíduos são a Taxa Ambiental Metropolitana (TMTR) e os rendimentos auferidos pela Lei de Embalagens e Resíduos de Embalagens (Lere), para a valorização destas. Essa lei financia também parte da coleta seletiva de papel e papelão, vidro e embalagens.

Desenvolvida pela empresa sueca Envac, a chamada coleta pneumática transformou a gestão de resíduos de Barcelona desde o início dos anos 1990. Mais de 70% dos RSU na capital da Catalunha já são recolhidos assim. Não será, no entanto, possível alcançar 100% da cidade devido a irregularidades no terreno de alguns bairros, que inviabilizam a instalação dos dutos (Bonfiglioli, 2010).

A estrutura de coleta consiste em bocas de lixo instaladas pela cidade conectadas a um sistema de tubulação, a pelo menos cinco metros da superfície. Trata-se de uma rede a vácuo que literalmente suga, de hora em hora, os resíduos produzidos pela população e destina-os a um centro de armazenamento, geralmente instalado na periferia da cidade, onde é diretamente estocado e transportado para uma usina de triagem, onde

funcionam as estações de reciclagem ou de incineração. O resíduo orgânico vira combustível para mover turbinas que produzem eletricidade.

O sistema é eficiente, porém caro, segundo Bonfiglioli (2010), já foram investidos 156 milhões em Barcelona. A instalação de uma rede capaz de atender a 18 mil famílias custa, em média, 50 milhões. O financiamento em Barcelona é feito de duas formas. Em áreas de urbanização nova ou recente, a iniciativa privada banca o equivalente a 57% do custo. Em áreas urbanas já consolidadas, o financiamento público chega a 92% do total. O investimento público também vem de fundos da União Europeia.

5.3 ALEMANHA

No final da década de 1980, cerca de 30% dos RSU alemães em peso e quase 50% em volume eram compostos por embalagens. Por isso, a partir de 1990, a legislação passou a responsabilizar as indústrias produtoras de embalagens pela coleta e sua disposição final, em conformidade com o Princípio do Poluidor-Pagador, responsabilizando-as por receber de volta o material e reciclá-lo.

A lei desenvolveu um plano baseado em estágios sucessivos e, desde janeiro de 1993, os distribuidores foram obrigados a receber de volta todas as embalagens de venda. Como a responsabilidade pelo RSU recai sobre as empresas, os custos de deposição e de reciclagem estão inclusos no preço dos produtos.

Para as garrafas de vidro, foi instalado um sistema de depósito adicional ao valor da venda. Se as garrafas forem devolvidas, o consumidor recebe de volta o depósito (entre 15 e 70 centavos de marco). Desde janeiro de 2002, uma lei estendeu esse sistema a todos os outros tipos de vidros, PET e latas de alumínio.

Pelo fato de acharem complicado recolher suas embalagens, muitas indústrias pagam empresas terceirizadas para coletá-las e reciclá-las. A maior dessas organizações é a *Duales System Deutschland* (DSD – Sistema Dual Alemão). Criada em 1990, a DSD é uma fusão sem fins lucrativos de várias

empresas de reciclagem e tem sido responsável pela coleta e reciclagem independentes de embalagens de quase 100% das residências alemãs, com exceção da cidade de Munique. Atualmente, os fabricantes pagam uma taxa de licença para a organização e, a partir do pagamento, as empresas produtoras podem utilizar um selo que leva o logo *Der Grüne Punkt* (o Ponto Verde), em suas embalagens, o que permite o recolhimento e reciclagem pela DSD. Consiste, portanto, num sistema desenvolvido para financiamento, contratação e organização de diversas empresas de coleta, triagem e reciclagem dos materiais, acabando por transformar-se em uma barreira de entrada não tarifária para empresas estrangeiras que exportem produtos embalados para a Alemanha.

Nos últimos dez anos, a técnica de separação deixou de ser manual e tornou-se de alta tecnologia. Esses sistemas aperfeiçoados reduziram o preço da reciclagem de plástico em 20%, em 2001, em comparação com 1996.

5.4 CURITIBA

A cidade brasileira de Curitiba, capital do estado do Paraná, é reconhecida internacionalmente pelo intenso marketing desenvolvido no planejamento urbano e qualidade de vida, tendo em sua cultura a separação dos resíduos. Parcerias são frequentemente adotadas como forma de contribuição para a melhoria do sistema de coleta seletiva da cidade.

O programa de coleta seletiva de Curitiba, Lixo que Não é Lixo, existe desde 1989 e atinge praticamente 100% da cidade. A campanha SE-PA-RE permanece há mais de cinco anos nos ônibus e mobiliário urbano da cidade, motivando os curitibanos a separar os materiais (Agência de Notícias da Prefeitura de Curitiba, 2010).

Após serem coletados, os materiais são enviados para a Usina de Valorização de Rejeitos (UVR), administrada pelo Instituto Pró-Cidadania de Curitiba (IPCC). Depois de separados, são prensados e vendidos para empresas de reciclagem de diferentes setores. Os recursos obtidos com a venda são aplicados em programas sociais desenvolvidos pelo IPCC e usados na manutenção da usina.

O espaço da UVR é utilizado como fonte de informações, nele são desenvolvidas atividades de educação ambiental e de sensibilização aos visitantes quanto à importância da reciclagem, contando com uma educadora ambiental que orienta os visitantes e esclarece todas as dúvidas. Em uma sala especialmente preparada, crianças assistem a aulas de educação ambiental, que ilustram como a questão é levada a sério na cidade.

O Programa Compra do Lixo foi implantado juntamente com o Lixo que Não é Lixo, por meio do qual a Prefeitura instala uma caçamba estacionária em local previamente determinado e entrega à Associação de Moradores, quinzenalmente, sacos de lixo para captação e acondicionamento dos resíduos.

Para cada saco de 8 a 10 kg de resíduos depositados na caçamba, o participante recebe um vale-transporte, substituído por produtos hortifrutigranjeiros, nascendo assim o Programa Câmbio Verde. A Associação de Moradores recebe 10% do valor pago por cada saco depositado na caçamba, utilizando-o em obras ou serviços definidos pela própria comunidade.

6 ALTERNATIVAS PARA A CIDADE DE SÃO PAULO

A partir da análise dos casos, é possível extrair exemplos de iniciativas que podem solucionar os problemas encontrados em São Paulo.

O tímido engajamento da população nas questões ligadas ao ambiente e à destinação dos RSU consiste no principal entrave encontrado no município. Para solucioná-lo, há duas saídas: campanhas de conscientização, a exemplo de Curitiba, e o estabelecimento de leis que criem a cultura de separação de resíduos e descarte apropriado, tornando-a uma obrigação passível de fiscalização e aplicação de multas, como aconteceu no Japão.

As campanhas de conscientização devem atingir escolas particulares e públicas, por meio de treinamento dos professores e de criação de matérias específicas para aprofundar o assunto, com visitas às centrais de triagem e às recicladoras. Além de entenderem a importância de separar os RSU em casa, as crianças têm o poder de influenciar as respectivas famílias, multiplicando a conscientização e tornando-se uma geração de adultos mais responsáveis ecologicamente.

Para a população adulta, caberia ao poder público disponibilizar informações sobre localização de PEVs, horários e dias de coleta seletiva e como realizá-la, por meio de campanhas de grande alcance. Por outro lado, como incentivo, as iniciativas que oferecem algum benefício monetário em troca funcionam mais do que campanhas de conscientização. Por isso, ações como a da Alemanha, que cobra uma taxa de centavos na compra dos produtos e permite que ela possa ser devolvida no retorno da embalagem, funcionariam bem em grande escala.

O segundo problema a ser enfrentado é a subutilização das cooperativas de catadores. O dever da prefeitura de auxiliar na formação e operação de associações de catadores de material reciclável e a verba concedida pelo PAC para a construção de mais 10 centrais de triagem podem acelerar a entrega das 31 centrais prometidas. As regras para localização e construção das centrais devem ser revistas e renegociadas, para desimpedir o andamento desses processos.

A prefeitura deve utilizar o espaço físico e a estrutura das cooperativas que já estão em atividade, mas ainda não são vinculadas ao programa de coleta seletiva. A profissionalização dos catadores de rua também deve ser realizada, possibilitando a negociação de preços melhores e eliminando a figura do atravessador. O pagamento de salários fixos, como ocorre com os empregados da UVR de Curitiba, diminuiria a rotatividade.

A cartelização dos serviços de limpeza urbana é um dos pontos mais sensíveis a serem solucionados e exige um trabalho de cobrança e engajamento da população. Como alternativa, já que é difícil competir com as grandes empreiteiras, os contratos devem especificar não somente os serviços e prazos, mas também a qualidade e as estruturas necessárias. A fiscalização deve ser incorporada no modelo de gestão adotado, tornando necessário um relacionamento estreito entre o órgão responsável pelos serviços e a população, conseguido por meio de campanhas para popularizar os canais de comunicação.

Os altos custos de reaproveitamento dos resíduos, em especial a reciclagem, é um problema que pode ser solucionado parcialmente com a aplicação de taxas administrativas pela prefeitura, retomando a cobrança da TRSD. Assim como em Barcelona, a instituição de uma cobrança específica e

eficiente pelos serviços de limpeza urbana não apenas garantiria a sustentabilidade financeira do setor, como também conscientizaria a população para a necessidade de reduzir a geração e de destinar corretamente os resíduos.

A saída encontrada pela Alemanha de forçar as empresas a incorporarem os custos de retorno e reciclagem das embalagens torna-se a mais viável, por meio de legislação obrigatória para a logística reversa, como se verá adiante. Mesmo que esse custo seja repassado ao consumidor, ele seria quase "invisível" em relação à cobrança direta da taxa.

As outras ações propostas também auxiliam, indiretamente, na redução dos custos da operação. Ao investir-se na educação ambiental e na operação de mais centrais de triagem, permite-se à coleta seletiva trabalhar com maiores escalas, diluindo o custo fixo de operação das centrais e das recicladoras e revertendo a lógica atual de poucos ganhos.

Ainda considerando o alto custo dos serviços, a coleta porta a porta é uma das atividades das concessionárias que mais encarecem os contratos, junto com a administração dos aterros sanitários. Com o sistema de coleta a vácuo utilizado na cidade de Barcelona, seriam evitados os gastos com coleta e transporte, além daqueles com combustível e recursos humanos envolvidos.

Entretanto o projeto deve ser estudado com detalhes, pois as características geofísicas do terreno de São Paulo, além das dimensões superiores às de Barcelona, podem representar algumas dificuldades na implantação do sistema. Apesar do alto custo, o projeto permite economias no longo prazo.

Por último, um maior *estímulo à iniciativa empresarial* e às atividades de logística reversa deverá, no futuro, ser alcançado com a nova Política Nacional de Resíduos Sólidos Urbanos. As empresas deverão buscar formas de gerenciar o ciclo reverso de seus produtos, o que poderá ser realizado por meio da terceirização desse serviço, contratando empresas com o mesmo papel da *Duales System Deutschland*, na Alemanha.

A participação do setor privado poderia ser útil no reaproveitamento dos resíduos orgânicos. Como a compostagem e a incineração exigem altos investimentos, a legislação poderia, neste caso, figurar como fator impulsionador, a exemplo da Lei de Reciclagem de Alimentos instituída no Japão.

As empresas teriam ainda a possibilidade de cobrar uma taxa da prefeitura pela recepção dos resíduos, como forma de subsídio.

7 CONCLUSÃO

O melhor aproveitamento dos RSU apresenta somente resultados positivos, entre eles uma alternativa energética e a geração de renda pela coleta seletiva, que deixariam de sobrecarregar os aterros e contaminar solos e água e, em alguns casos, poderiam representar a obtenção de recursos se comercializados e reinseridos na cadeia produtiva.

Este estudo revelou que um dos maiores desafios da destinação adequada dos resíduos domiciliares em São Paulo é de caráter institucional, destacando-se a necessidade da construção de uma cultura voltada para a preocupação com o meio ambiente pela educação ambiental, promovendo mudanças de valores e hábitos da sociedade.

Os aspectos financeiros relacionados aos serviços de limpeza urbana apresentam-se bastante limitados, principalmente no tocante à destinação final. Para que a destinação adequada possa avançar, faz-se extremamente necessária a disponibilização de linhas de financiamento específicas para custear os investimentos demandados, além da instituição de sistemas de cobrança à população que lhes tragam sustentabilidade econômica.

Para que a reciclagem saia fortalecida, é necessário massificar a separação nos domicílios, a triagem nas centrais e a produção de reciclados. É necessário, ainda, contemplar a participação e fortalecimento dos núcleos e associações de catadores, realizando acordos com cooperativas ainda não cadastradas.

A criação de um ciclo que una empresas, consumidores e mercado, por meio da participação e da responsabilização de diversos atores na gestão de resíduos sólidos, faz com que as ações propostas sejam colocadas em prática de forma completa. Dessa forma, a consolidação de uma cultura ligada à sustentabilidade, aliada a fatores como pressão da sociedade e dos consumidores, mudanças nas políticas públicas e viabilidade econômica para o setor produtivo, pode significar a evolução do tratamento dos resíduos.

Se, em prazo curto, a limpeza urbana for vista como um setor merecedor de investimentos financeiros, a situação da cidade de São Paulo no que tange à destinação dos resíduos irá melhorar significativamente, contribuindo assim para melhores condições de saúde e bem-estar da população paulistana.

Há espaço para a elaboração de um plano de ação mais detalhado para a cidade de São Paulo, com simulações de custos para implantação das principais soluções, sendo possível comparar com os atuais gastos com limpeza urbana da Prefeitura e concluir se a adoção de todas as alternativas propostas é viável do ponto de vista econômico, devendo-se considerar também as economias indiretas.

REFERÊNCIAS

- Abrelpe. (2009). *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil*. São Paulo: Associação Brasileira de Empresas Públicas e Resíduos Especiais.
- Agência de Notícias da Prefeitura de Curitiba. (2010, 17 de novembro). Coleta do lixo que não é lixo aumenta 192% em 5 anos. Curitiba. Recuperado em 21 de novembro, 2010, de <http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/coleta-do-lixo-que-nao-e-lixo-aumenta-192-em-5-anos/21104>.
- Amaecing, M. A. P. & Ferreira, O. M. (2008). *Serviços de coleta de lixo urbano na região central de Goiânia: estudo de caso*. Goiânia: Universidade Católica de Goiás – Departamento de Engenharia. Página 7.
- Banco Nacional do Desenvolvimento. (2010). *Meio Ambiente*. Recuperado em 15 de novembro, 2010, de http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Areas_de_Atuacao/Meio_Ambiente/.
- Bizzotto, A. & Manso, B. P. (2010, 15 de maio). Lixo reciclável vai para aterro comum: cooperativas de catadores cadastradas pela Prefeitura estão saturadas e já não conseguem receber o material separado pela população. *O Estado de S.Paulo*, Caderno Metrôpole, p. C1.
- Bonfiglioli, G. Em Barcelona, lixo corre no subsolo. (2010, 24 de novembro). *O Estado de S.Paulo*. Recuperado em 21 de novembro, 2010, de http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20101124/not_imp644440,0.php.
- Calderoni, S. (2003). *Os bilhões perdidos no lixo* (4a ed.). São Paulo: Humanitas/ FFLCH/USP.

- Cempre – Compromisso Empresarial para a Reciclagem. (2009). *Pesquisa Ciclosoft*. Recuperado em 16 de outubro, 2010, de http://www.cempre.org.br/ciclosoft_2008.php.
- Coca Cola do Brasil. (2010). *Diretrizes e Plant Bottle* ®. Recuperado em 14 de novembro, 2010, de <http://www.cocacolabrasil.com.br/plantbottle/plantbottle.asp>.
- CONSONI, A. J.; SILVA, I. C.; GIMENEZ FILHO, A. Disposição final do lixo. In: D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord.). *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado*. 2. ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/ Compromisso Empresarial para Reciclagem –CEMPRE, 2000. cap. 5, p. 251-291
- Corsalette, C. (2008, 26 de setembro). Candidatos "esquecem" polêmica e apóiam contrato do lixo por 20 anos. *Folha de S.Paulo*. Recuperado em 02 de outubro, 2010, de <http://www1.folha.uol.com.br/folha/brasil/ult96u449090.shtml>.
- Cunha, V. & Filho, J. V. C. (2002, agosto). Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. *Gestão e produção*, 9(2), 143-161.
- D'Almeida, M. L. O. & Vilhena, A. (Coord.). (2000). *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado* (2a ed.). São Paulo: IPT/Cempre.
- Decreto 49.532, de 28 de maio de 2008 (2008). Regulamenta a obrigatoriedade, para empresas produtoras de bebidas, óleos combustíveis, lubrificantes, cosméticos e produtos de higiene e limpeza, de reciclagem/reutilização das embalagens plásticas de seus produtos. São Paulo, SP.
- Ecourbis. (2010). *Quem somos*. Recuperado em 23 de outubro, 2010, de <http://www.ecourbis.com.br/>.
- Folha de S.Paulo. (2009, 20 de setembro). Material reciclado aumenta dez vezes em cinco anos em SP. Seção Cotidiano. Recuperado em 14 de novembro, 2010, de <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u626551.shtml>.
- Gil, A. C. (1988). *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Gonçalves, M. A. (1990). *Contribuição ao estudo dos processos de interdependência organizacional e tecnológica*. Tese de Doutorado, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Granjeira, J. (2010, 23 de abril). Justiça exige que Prefeitura de SP amplie coleta seletiva. *Folha de S.Paulo*. Caderno Cotidiano. Recuperado em 02 de novembro, 2010, de <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u724988.shtml>.

- Grimberg, E. (2004). *A política nacional de resíduos sólidos: a responsabilidade das empresas e a inclusão social*. Instituto Pólis. Recuperado em 20 de junho, 2010, de http://www.polis.org.br/artigo_interno.asp?codigo=35.
- Grimberg, E., Tuszal, L.; Goldfarb, Y. (2005). *Gestão sustentável de resíduos sólidos e inclusão social: estudo de caso sobre as cooperativas das centrais de triagem do Programa Coleta Seletiva Solidária da cidade de São Paulo*. Recuperado em 07 de novembro, 2010, de <http://www.instituto.polis.org.br/download/80.pdf>.
- Grupo Pão de Açúcar. *Iniciativas de responsabilidade ambiental*. Recuperado em 10 de novembro, 2010, de <http://www.grupopaodeacucar.com.br/responsabilidade-socioambiental/ambiental/subhome.htm>.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2002). *Pesquisa nacional de saneamento básico*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Jacobi, P. (2006). *Gestão compartilhada dos resíduos sólidos no Brasil: inovação com inclusão social*. São Paulo: Annablume.
- Klabin. *Responsabilidade ambiental*. Recuperado em 14 de novembro, 2010, de <http://www.klabin.com.br/pt-br/responsabilidadeAmbiental/default.aspx>.
- Lacerda, L. (2002). *Logística reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais*. Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Logística – Copead – UFRJ.
- Lei n. 12.528, de 2 de janeiro de 2007 (2007). Dispõe sobre a obrigatoriedade da coleta seletiva nos shoppings centers, empresas de grande porte, condomínios industriais e residenciais, repartições públicas. São Paulo, SP.
- Lei n. 13.576, de 6 de julho 2009 (2009). Dispõe sobre a obrigatoriedade, para os fabricantes de produtos eletrônicos, de reciclagem/reutilização parcial ou total do lixo eletrônico descartado. São Paulo, SP.
- Lei n. 13.478, de 30 de dezembro de 2002 (2002). Dispõe sobre a autorização para os serviços serem executados por meio de concessões. São Paulo, SP.
- Lei n. 15.092, de 4 de janeiro de 2010 (2010). Dispõe sobre a instituição da Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares (TRSD). São Paulo, SP.
- Leite, P. R. (2003). *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Limpurb – Departamento de Limpeza Urbana. (2003). *Caracterização gravimétrica e físico-química dos resíduos sólidos domiciliares do município de São Paulo*. São Paulo: Limpurb.

- Limpurb – Departamento de Limpeza Urbana. (2010). *Coleta de lixo e coleta Seletiva*. Recuperado em 20 de outubro, 2010, de <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/limpurb/>.
- LOGA. Logística Ambiental de São Paulo S.A. Recuperado em 30 de outubro, 2010, de <http://www.loga.com.br/>.
- MNCR – Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis. (s.d.). Recuperado em 20 de outubro, 2010, de <http://www.mnccr.org.br/>.
- Monteiro, J. H. P. et al. (2001). *Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: Ibam.
- Nossa Caixa Desenvolvimento – Agência de Fomento do Estado de São Paulo. *Linhas de financiamento*. Recuperado em 15 de novembro, 2010, de <http://www.nossacaixadesenvolvimentocom.br/portal.php/linhas-financiamento>.
- O Estado de S.Paulo. (2010a, 11 de junho). Aterro sanitário ameaça área ambiental em São Paulo. Recuperado em 13 de novembro, 2010, de <http://estadao.com/noticias/geral,aterro-sanitario-ameaca-area-ambiental-em-sao-paulo,564988,0.htm>.
- O Estado de S.Paulo. (2010b, 13 de setembro). O centro esquecido. Recuperado em 13 de novembro, 2010, de http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20100913/not_imp608964,0.php.
- Oliveira, N. A. da S. (2007, julho/dezembro). A produção e gerenciamento dos resíduos sólidos em Curitiba (PR) e as alternativas de contribuição com o meio ambiente. *Revista Eletrônica Geografar*, 2(2), 124-138.
- Pepsico Brasil. *Sustentabilidade ambiental*. Recuperado em 10 de novembro, 2010, de <http://www.pepsico.com.br/purpose/environmental-sustainability.html>.
- Philips do Brasil. *Responsabilidade ambiental*. Recuperado em 14 de novembro, 2010, de <http://www.sustentabilidade.philips.com.br/responsabilidade-ambiental/programa-philips-ciclo-sustentavel.htm>.
- Quartim, E. (2011). *Aterro sanitário Sítio São João*. Recuperado em 22 de outubro, 2012, de <http://embalagenssustentavel.com.br/2011/12/02/aterro-sanitario-sitio-sao-joao/>.
- Rogers, D. S. & Tibben-Lembke, R. S. (1999). *Going backwards: reverse logistics trends and practices*. Pittsburgh: RLEC Press.
- Rodrigues, A. M., Rodrigues, I. C. & Rebelato, M. G. (2005). Gestão ambiental e responsabilidade social: uma discussão sobre os novos papéis da gestão empresarial. *Anais do Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais (Simpoi)*, 8. São Paulo.

Secretaria Municipal de serviços. Recuperado em 20 de junho, 2010, de <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/>.

Secretaria Municipal do Planejamento, Orçamento e Gestão. *Orçamento*. Recuperado em 15 de novembro, 2010, de http://sempla.prefeitura.sp.gov.br/orc_homenew.php.

Simonetto, E. O. & Borenstein, D. (2006, set.-dez.). Gestão operacional da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos – abordagem utilizando um sistema de apoio à decisão. *Gestão e produção*, 13(3), 449-461.

Terracycle. *Supere o desperdício!* Recuperado em 14 de novembro, 2010, de <http://www.terracycle.com.br/>.

UOL Notícias. (2012). Caixa de coleta seletiva de SP atrai mais curiosos que lixo. Recuperado em 22 de outubro, 2012, de <http://tvuol.uol.com.br/assistir.htm?video=caixa-de-coleta-seletiva-de-sp-atrai-mais-curiosos-que-lixo-04024D993460E0C12326>.