

GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – 16 ANOS DE EXPERIÊNCIA – O CASO DE PORTO ALEGRE

Campani, D. B. & Reichert, G. A.

R. Leblon525, CASA 1 – Ipanema – 91760-510, Porto Alegre –RS – Brasil

campani@ufrgs.br

ABSTRACT

Integrated management of solid wastes – 16 years of experience in the city of Porto Alegre

In 1989, the prefecture of Porto Alegre, city of about 1.4 million inhabitants and capital of the southernmost state of Brazil, starts implementing a new approach to solid waste management, which later constituted the Program of Integrated Management of Solid Wastes.

The program was organized based upon a survey on wastes, involving its origin, amount and specific composition. Then, a management system was projected to maximize the reuse of wastes, seeking social inclusion of the population of waste gatherers.

In July 7, 1990, selective gathering in the city was started. Initially only in one neighborhood, nowadays it covers almost the entire city and with about 60% of the dwellers participating in the program. In this project, waste gatherers were involved through associations, which are currently more than 10 and are organized in a statewide organization and nationally articulated.

The organic matter recycling also initiated at this time, where food wastes were destined to animal feeding. Latter, a processing and composting unit entered into operation, allowing the reuse of a certain amount of organic matter.

Areas that had been degraded by non-proper waste deposits were ameliorated and sanitary landfills were constructed and operated following environmental regulations.

In this paper, statistical data will be presented from this 16-year experience in Porto Alegre city, demonstrating that a prefecture may in fact accomplish solid waste management, provided that the whole process is properly planned and human resources qualified.

RESUMEM

Gestión integrada de residuos sólidos – 16 años de experiencia – el caso de Porto Alegre

En 1989, la alcaldía de Porto Alegre, ciudad con cerca de 1,4 millón de habitantes y capital de la provincia más al sur de Brasil, empieza a implementar una nueva manera de realizar la gestión de los residuos sólidos de la ciudad, lo que vendrá a consolidar el Programa de Gestión Integrada de los Residuos Sólidos.

La base del programa fue organizada a partir de una encuesta sobre residuos en cuanto a su origen, cantidad y composición específica. Así, pudo proyectarse un sistema de gestión, que buscara el aprovechamiento máximo de los residuos, con inclusión social de la población de catadores.

En el día 7 de julio de 1990, empezase la colecta selectiva en la ciudad. Al inicio, solamente en un barrio, hoy en día abarca casi toda la ciudad y con una participación de cerca de 60% de la población. En este proyecto, hubo la inclusión de catadores a través de asociaciones, que son hoy cerca de 10, organizados en una Federación Estadual y articulados nacionalmente.

La recuperación de la materia orgánica también se inicia en este periodo, con la destinación de restos alimentarios para procesamiento y posterior alimentación animal. Aun más tarde, se añadió la operación de una unidad de clasificación y compostaje, permitiendo el reaprovechamiento de una parte de la materia orgánica.

Las áreas que habían sido degradadas con la deposición irregular de residuos fueron recuperadas y hubo la construcción y operación de rellenos sanitarios licenciados por los órganos ambientales.

Este trabajo presentará datos estadísticos obtenidos en los 16 años de experiencia en la ciudad de Porto Alegre, a través de los cuales podremos realmente demostrar que la gestión de residuos sólidos puede ser hecha por una alcaldía, desde que haya un proceso planeado como base y que considere la calificación de sus recursos humanos.

RESUMO

Em 1989, a Prefeitura de Porto Alegre, cidade com cerca de 1,4 milhões de habitantes, e capital do Estado mais ao Sul do Brasil, começa a implantar uma nova maneira de realizar a gestão dos resíduos sólidos da cidade, vindo a consolidar o Programa de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PGIRS).

A base do programa foi organizada a partir do levantamento dos resíduos, quanto a sua origem, quantidades e composição específica, podendo assim se projetar um Sistema de Gestão, que procurasse o máximo aproveitamento dos resíduos, com inclusão social da população de catadores.

Já no dia 7 de julho de 1990 iniciou-se a Coleta Seletiva da cidade, inicialmente em apenas um bairro, hoje cobre quase toda a cidade e com uma adesão de em torno de 60% da população. Neste projeto deu-se a inclusão dos catadores através de Associações, que hoje são mais de 10, organizados numa Federação Estadual e articulados nacionalmente.

Também a recuperação da matéria orgânica se inicia neste período com a destinação de restos alimentares para o beneficiamento, visando à alimentação animal, após somou-se ainda o início de operação de uma Unidade de Triagem e Compostagem, que permite reaproveitar mais uma parcela da matéria orgânica.

Também as áreas que tinham sido degradadas com depósitos irregulares de resíduos, foram recuperadas, passando o Departamento a construir e operar aterros sanitários licenciados pelos órgãos ambientais.

O trabalho apresentará os dados estatísticos obtidas nesta experiência de 16 anos da cidade de Porto Alegre, através dos quais podemos realmente mostrar que a gestão dos resíduos sólidos pode ser bem realizada por uma prefeitura, desde que tenha um processo planejado como base e que passe pela qualificação de seus recursos humanos.

Palavras Chave – Gestão Integrada, Resíduos Sólidos, Porto Alegre, Brasil

INTRODUÇÃO

O correto manejo dos resíduos sólidos é certamente um dos principais desafios dos grandes centros urbanos no início deste novo milênio. Até bem pouco tempo atrás, no Brasil e na América Latina, as ações no campo dos resíduos sólidos restringiam-se à limpeza urbana, ou seja, os recursos eram destinados somente à coleta e à limpeza das vias públicas, ficando o tratamento e a disposição final dos resíduos completamente relegados.

Muitas das soluções que têm sido propostas trazem em si o erro de acharem que são auto-suficientes, ou seja, que sozinhas conseguem resolver este grave problema que é o tratamento adequado dos resíduos sólidos.

Soluções isoladas e estanques, que não contemplam a questão dos resíduos do momento de sua geração até a destinação final, passando pelo seu tratamento, mesmo sendo boas em princípio, não conseguem resolver o problema como um todo. De que adianta uma coleta e uma limpeza pública bem feita, se os resíduos são colocados num lixão? De que adianta uma coleta seletiva, se não há uma estrutura de beneficiamento dos materiais ou um estudo de mercado para a venda? De que adianta uma unidade de compostagem, se os resíduos recicláveis, por estarem sujos, têm baixo valor comercial? E se o composto estiver contaminado com metais pesados e outras substâncias químicas? De que adianta aterros sanitários bem executados, se colocamos neles cada vez mais resíduos, em espaços cada vez mais raros, principalmente em grandes centros urbanos?

A solução está na procura de modelos integrados, que pensam a questão desde o momento da geração dos resíduos, procurando maximizar o reaproveitamento e a reciclagem. Para que isto seja possível, devemos evitar a mistura, segregando os resíduos no momento da sua geração, já tendo em mente a sua utilização futura, ou o processo de tratamento ao qual eles serão submetidos.

Este modelo é que chamamos de Sistema de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, e discutiremos a seguir alguns aspectos teóricos e apresentaremos o modelo que está sendo posto em prática, desde o início da década de 90, no município de Porto Alegre, RS.

O SISTEMA DE GERENCIAMENTO INTEGRADO

Caracterização quali-quantitativa dos RSU de Porto Alegre

Na Tabela 3.1 está apresentada a evolução quantitativa dos resíduos classificados por tipo ou origem.

Tabela 3.1 – Evolução da média diária de RSU (massa em toneladas por dia útil; exceto geração per capita, que está em kg/hab./d – dia útil).

Tipo de resíduo	1992	1993	1996	1997	2000	2001	2002	2003
Domiciliar	546	594	780	848	895	912	882	814
ZDA ¹	45	57	63	64	55	60	64	67
RSSS ²	20	21	23	24	25	26	23	22
Industrial	13	19	22	27	17	13	11	7
Comercial	36	54	84	85	69	83	72	62
Público ³	270	273	416	415	336	350	343	368
Madeira	8	6	26	42	41	49	41	33
Rejeito de triagem						10	9	9
Seletivo ⁵	10	15	40	40	35	50	50	60
Suinocult. ⁶	2	2	5	6	7	7	6	7
Subtotais	954	1.042	1.462	1.555	1.484	1.564	1.505	1.452
Caliça ⁷	193	200	314	393	211	248	376	210
Cobertura ⁸	359	412	465	713	690	1.610	897	630
TOTAIS	1.506	1.654	2.242	2.662	2.386	3.424	2.779	2.292
Per capita								
Domiciliar (kg/hab.d) ⁹	0,47	0,52	0,69	0,73	0,72	0,75	0,72	0,68
Per capita total (kg/hab.d) ¹⁰	0,75	0,82	1,14	1,19	1,09	1,14	1,09	1,04

OBS: Consideram-se dias úteis todos os dias do mês excluindo-se apenas os domingos. As lacunas na tabela significam não disponibilidade da informação no ano correspondente. Diferenças no totais se devem a aproximações, pelo exclusão de decimais. Alguns anos foram excluídos para adequação da formatação da tabela, mas não mudam as tendências.

¹ Zonas de difícil acesso (ZDA), em geral vilas de Porto Alegre.

² RSSS = Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde

³ Resíduo público = capina, varrição, focos e podas.

⁴ Média de janeiro a outubro de 2000

⁵ UTs = Unidades de Triagem de resíduos seletivos. Resultante da coleta seletiva. Obs.: Valores estimados / não pesados.

⁶ Resíduos orgânicos de restaurantes coletados separadamente e utilizados como ração animal (suinocultura).

⁷ Caliça ou entulhos = resíduos sólidos da construção civil, como cerâmicos, concretos, argamassas e similares.

⁸ Cobertura = solo ou terra resultante de escavações diversas.

⁹ Domiciliar = Domiciliar regular + ZDA + Seletivo coletado pelo DMLU.

¹⁰ Baseado no subtotal, excluindo calça e cobertura (solo).

Sistemas que Compõem o SGI

Atualmente o SGI gerenciado pelo DMLU conta com os elementos a seguir descritos:

- Um sistema de Limpeza Pública constituído por serviços de varrição, capina, roçada, pintura de meio-fio de logradouros públicos; limpeza e remoção de resíduos abandonados em vias públicas, atividades de mutirão de limpeza em vilas e locais de eventos, entre outros serviços;

- Um sistema amplo e diversificado de coleta de resíduos, incluindo: coleta seletiva, coleta regular domiciliar, coleta regular em zonas de difícil acesso, coletas especial que engloba a coleta de resíduos de serviços de saúde, resíduos da varrição de vias públicas, roçada e capina, entre outros;

- Um sistema de tratamento e disposição final adequado de resíduos urbanos, composto por doze unidades de triagem de resíduos provenientes da coleta seletiva, uma unidade de triagem e compostagem, dois aterros sanitários, uma central composta por unidade de tratamento de resíduos arbóreos e aterro de entulhos;

- Além destes três sistemas o DMLU conta com os projetos de reaproveitamento de sobras alimentares via suinocultura, bem como o projeto de compostagem caseira, que tem como objetivo o reaproveitamento da fração orgânica na fonte geradora incluindo também, de forma integrada com os demais sistemas os projetos de educação ambiental.

Unidades de tratamento e destino final de RSU

A seguir estão listadas as unidades constituintes do SGI de Porto Alegre.

- Unidades de Triagem – no total de 12, espalhadas pelo município.

- Unidade de Triagem e Compostagem da Lomba do Pinheiro - desde 2001 as atividades de triagem vem sendo desenvolvidas por uma Associação constituída por trabalhadores da região da Lomba do Pinheiro, atualmente a Associação é composta por 200 trabalhadores, além de 25 trabalhadores do DMLU na supervisão e operação do pátio de compostagem, onde são triados cerca de 55 toneladas diárias de RSU

- Estação de Transbordo Lomba do Pinheiro - para reduzir os custos, o DMLU implantou uma estação de transbordo de resíduos na Lomba do Pinheiro.

- Aterro Sanitário Metropolitano Santa Tecla - o Aterro Sanitário Metropolitano Santa Tecla localiza-se no município de Gravataí-RS. É fruto do projeto de remediação do antigo “lixão” de 3 ha, abrangendo a obra uma área total de 12 há. O aterro é resultado de um convênio firmado entre as prefeituras de Gravataí, Porto Alegre (operador do aterro), Esteio e Cachoeirinha.

- Aterro Sanitário Contratado - o Aterro Sanitário da Central de Resíduos do Recreio, de propriedade da empresa SIL Soluções Ambientais Ltda., licenciado pela FEPAM, está no município de Minas do Leão/RS, em local já explorado pela mineração de carvão a céu aberto (Mina do Recreio). A área total da Central de Resíduos do Recreio é de 40 ha, sendo que o aterro de resíduos sólidos urbanos com capacidade corresponde ao volume inicial implantado de 5.500.000 m³.

- Central João Paris - lá operam o Aterro de Entulhos e a Central de Beneficiamento de Resíduos Arbóreos. Tais resíduos são àqueles de origem da construção civil e de podas do município totalizam hoje cerca de 1.000 m³.

- Central Serraria II - de forma semelhante à Central João Paris, os resíduos destinados à Central Serraria II são previamente triados e recebem destinos diferenciados

em duas subunidades: O Aterro de Entulhos e a Central de Beneficiamento de Resíduos Arbóreos

Novas alternativas para compor o SGI em Porto Alegre

- Unidade de Tratamento de RSSS - a Unidade de Tratamento constitui-se por um sistema de microondas totalmente automatizado.

- Novo Aterro Sanitário Municipal - encontra-se em fase de conclusão o EIA/RIMA com estudo locacional que irá apontar a melhor área para a implantação do novo Aterro Sanitário Municipal.

- O SGI e o Mercado de Créditos de Carbono - no caso de Porto Alegre e o SGI ora em operação, tal acontecimento torna-se extremamente atrativo, pois alavanca um dos principais pilares de sustentação dos novos projetos em foco, que é a sua exequibilidade financeira, pois o mercado em questão facilita a busca de financiamento para a implantação de novos projetos na área de resíduos sólidos. Neste caso, o projeto objeto do presente estudo, contém o processo que é duplamente recompensado no mercado de créditos de carbono, pois se trata de redução da emissão de metano nos aterros e da geração de energia elétrica a partir do biogás gerado no processo de biodigestão, em substituição a outros processos de geração de energia. Além disso, os aterros sanitários da Extrema e Santa Tecla possuem projetos que contemplam a drenagem, condução e queima do biogás, o que possibilita a habilitação destes projetos no mercado de créditos de carbono. Também o novo Aterro Sanitário Municipal será concebido de maneira a proporcionar o maior aproveitamento possível do biogás gerado.

Serviços de limpeza e de coleta

A seguir estão listadas as principais atividades de limpeza e coleta realizadas pelo DMLU em Porto Alegre.

- COLETA DOMICILIAR

- Planejamento da coleta domiciliar - para a realização da coleta domiciliar regular a cidade está dividida em 128 zonas de coleta domiciliar (Figura 3.1), cada qual contendo seu itinerário e frequência de coleta.



Figura 3.1 – Zonas de coleta em Porto Alegre

- Frequência de coleta - a frequência de coleta nas zonas está distribuída basicamente da seguinte forma:

Centro – frequência de coleta diária e noturna;

Avenidas com grande intensidade comercial – frequência de coleta diária e noturna e independe da frequência de coleta na zona que as contém;

Bairros residenciais – três vezes por semana, com horários diurnos ou noturnos.

ZDA – três vezes por semana, com horários diurnos ou noturnos;

Zonas Rurais – três vezes por semana, com horários diurnos.

- Frota utilizada - para a realização da coleta domiciliar convencional são utilizados 44 veículos coletores com capacidade de 15 m³.

- Coleta nas zonas de difícil acesso - nas zonas de difícil acesso, a coleta é viabilizada através da pré-coleta (garis percorrem travessas ou becos inacessíveis ao veículo coletor, transportando os resíduos para uma via principal), pois existem algumas ZDA com vias principais que permitem o acesso dos veículos coletores. Em outros locais a coleta é feita com a utilização de contentores para a disposição dos resíduos.

A frota utilizada para a coleta nas ZDA pode ser vista na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Frota empregada para coleta nas ZDA

Nº de Veículos	Marca	Modelo	Capacidade (m ³)
15	Tramontini	CTT 1600	2,4
3	Mercedes Benz	Sprinter	2,4
Total: 18 veículos			

- LIMPEZA URBANA - com relação à limpeza urbana o DMLU presta os seguintes serviços:

- Limpeza e lavagem de vias e praças;
- Poda de árvores;
- Limpeza de feiras livres ou mercados;
- Limpeza de lotes vagos;

- Remoção de animais mortos de vias públicas;
- Coleta diferenciada de pneus velhos – somente pneus colocados em áreas públicas com riscos de transmissão de doenças (dengue);
- Coleta de resíduos volumosos (móveis, colchões, etc.).

Todo serviço de limpeza urbana é administrado pelo DMLU que dividiu a cidade em seções visando uma melhor organização. Essas seções são: Norte, Nordeste, Sudeste, Centro, Cruzeiro, Sul, Leste, Orla e Extremo Sul (Figura 3.2).

Além da varrição convencional, Porto Alegre possui varrição mecanizada, e para a realização desta utiliza-se o equipamento varredoura mecânica auto-propelida com aspiração. A execução desse serviço é noturna e ocorre nas avenidas da área central do município.



Figura 3.2 – Seções de limpeza de Porto Alegre

- **COLETA SELETIVA** – é realizada no sistema "porta a porta", mas também possui postos de entrega voluntária (PEV), ou seja, contentores distribuídos em vários pontos da cidade onde a população pode dispor seus resíduos recicláveis. A locação dos PEV's é definida em função da demanda, ficando normalmente próximos a parques de grande movimento, grandes condomínios e onde há a possibilidade de vigilância, evitando assim a depredação dos mesmos. Hoje existem 47 PEV's, sendo 11 localizados nas Unidades de Triagem, e os demais 36 distribuídos pelo município.

Os resíduos coletados pela coleta seletiva são destinados para as Unidades de Triagem do município, sendo esse destino definido previamente pela Seção de Coleta Seletiva do DMLU. No total existem 12 Unidades de Triagem e uma Unidade de Triagem e Compostagem (UTC) em Porto Alegre, criando um total de 609 postos de trabalho.

- **Frequência e horários de coleta seletiva** - a coleta seletiva é realizada em dois turnos, manhã e tarde, em todo o município, com frequência de coleta semanal

- Frota e equipamentos utilizados - para a realização da coleta seletiva em Porto Alegre são utilizados 25 veículos coletores equipados com caixa de madeiras em ripas (tipo boiadeiro) e 2 Mercedes Benz 709 provido com equipamento de içamento hidráulico Imavi G4. Os dados dos veículos coletores utilizados estão na Tabela 3.3.

Tabela 3.3 – Frota utilizada na coleta seletiva

Nº de veículos	Marca	Modelo
9	Mercedes Benz	912
2	Agrale	7000
2	Agrale	8500 T
10	Agrale	1800 D
2	Mercedes Benz	709
Total: 25 veículos		

- Pessoal envolvido

Para realização da coleta seletiva são utilizados 24 motoristas, 19 garis diretamente contratados pelo DMLU e 37 garis contratados junto à prestadora de serviços Cootravipa.

Dados gerais do DMLU

As 53 unidades gerenciadas pelo DMLU estão distribuídas pelo município e ocupam uma área com mais de 100 km², além disso, para a realização dos serviços de coleta e limpeza urbana, o DMLU possui uma frota de 151 veículos, distribuídos conforme apontado na Tabela 3.11.

CONCLUSÕES

- A implantação de um Sistema Integrado de Gerenciamento de Resíduos Sólidos permitiu a visualização adequada da situação e das potencialidades para ao planejamento de um Sistema que permitisse o melhor rendimento e qualidade da prestação do serviço, bem como a destinação de frações cada vez maiores de quantidades de resíduos, para o seu reaproveitamento, inclusive gerando renda para a população catadora da cidade. A Coleta Seletiva passou de 10 para 60 t/dia, neste período e a suinocultura de 2 para 7 t/dia, enquanto os resíduos totais foram de 1506 para 2292 t/dia

- Outro dado importante para a continuidade do processo de planejamento é o crescimento da produção per capita, que passou de 0,47 para 0,68, sendo que mesmo que apresente uma pequena variação durante anos de recessão, mantém uma tendência de elevação. Neste sentido duas ações são possíveis para a ação de Governos Municipais, a primeira relativa à ampliação das estruturas do Sistema, a segunda relativa à educação ambiental no sentido de que a população adquira materiais que produzam o mínimo de resíduos. Também para os Governos Federais, caberia a elaboração de leis que restringissem a produção de resíduos dentro dos conceitos da sustentabilidade de nossa sociedade

BIBLIOGRAFIA

Reichert, G. A., Campani, D.B. O MODELO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS IMPLANTADO EM PORTO ALEGRE. 20^o Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999.