

III-081 - GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA ESPANHA: O CASO DA REGIÃO METROPOLITANA DE BARCELONA

Gisele Vidal Vimieiro⁽¹⁾

Engenheira Civil pela Escola de Engenharia da UFMG, Especialista em Educação Ambiental pela Faculdade SENAC Minas, Mestre e Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, Brasil.

Lisête Celina Lange

Química, Doutora em Tecnologia Ambiental pela Universidade de Londres – Inglaterra, Profª. Associada do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, Brasil.

Endereço⁽¹⁾: Rua Desembargador Paula Mota, 318/701 – Ouro Preto - Belo Horizonte - MG - CEP: 31310-340 - Brasil - Tel: +55 (31) 3654-1913 - e-mail: giselevv@yahoo.com.br.

RESUMO

A geração, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos – RSU têm merecido especial atenção em diversos países. A política de gerenciamento adotada pela União Europeia prioriza a prevenção/minimização do uso de matérias primas, a reciclagem/reuso/valorização dos resíduos, a incineração/tratamento biológico/aproveitamento energético e só então a disposição em aterros sanitários. A Espanha tem buscado aperfeiçoar seu sistema de gestão para adequar-se à rígida legislação ambiental a que está submetido com iniciativas como o Programa Metropolitano de Gestão de Resíduos Municipais de Barcelona - PMGRM, implantado desde 1997. Além disso, esse país representa uma importante referência para a América Latina. O objetivo do trabalho é apresentar a gestão dos RSU na Região Metropolitana de Barcelona - RMB, por meio do PMGRM, com especial foco nos sistemas e nas tecnologias adotadas para a coleta, o tratamento e a disposição final dos materiais. Para o alcance do objetivo, realizou-se revisão bibliográfica sobre a gestão dos RSU na RMB e especialmente sobre o PMGRM, por meio de levantamento de informações contidas em publicações, em sítios oficiais do Governo e de instituições responsáveis pela elaboração e gestão do programa e outras envolvidas com a questão dos RSU. Foram ainda realizadas visitas técnicas a diferentes sistemas de coleta e instalações de tratamento de resíduos. Observou-se que a coleta seletiva realizada na RMB apresenta variações de modelos, que se diferenciam pelo número de frações e tipo de separações na origem e também quanto ao sistema utilizado. Destaca-se a significativa participação da população e também o consolidado senso de respeito aos bens públicos percebido. Dentre as instalações observadas destacam-se três Ecoparques, três unidades de compostagem, três unidades de triagem ou seleção, quarenta “Pontos Verdes”, e dois aterros sanitários, sendo um deles já fechado desde 2006. Conforme se pôde verificar “in loco”, a gestão dos RSU na RMB Barcelona ainda enfrenta vários desafios, como a educação ambiental dos cidadãos para a diminuição do consumo desenfreado e da geração de resíduos, a opção por produtos com menos embalagens e mais sustentáveis e uma participação ainda maior na coleta seletiva. No entanto, percebe-se que será preciso galgar muitas etapas mais até que o Brasil alcance o estágio em que se encontra o sistema de Barcelona, especialmente em relação à participação e à conscientização cidadão sobre seus direitos e deveres, além ao respeito aos bens públicos.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de RSU, Unidades de tratamento, Coleta seletiva, Espanha, Região Metropolitana de Barcelona.

INTRODUÇÃO

A geração, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos têm merecido especial atenção em diversos países. A partir do advento da Revolução Industrial, a aplicação cada vez maior de tecnologias tem alterado o sistema de produção, os processos de fabricação, a organização do trabalho e os tipos de produtos disponíveis no mercado. Isso tem afetado as possibilidades de consumo, aumentando a distribuição de mercadorias, diversificando os lugares de comércio e a forma como se compra e adquirem bens e serviços (LUNA, 2003). É nesse contexto que se percebe a intensidade das transformações ocorridas nas quantidades e composição dos resíduos sólidos gerados, especialmente nos centros urbanos.

A política de gerenciamento de resíduos sólidos adotada pela União Européia, expressa especialmente na Diretiva Marco 75/442/CEE e nas Diretivas 1999/31/CE, 94/62/CE e 2008/98/CE relativas aos aterros sanitários, às embalagens e aos resíduos, e suas subsequentes, priorizam a prevenção/minimização do uso de matérias primas, a reciclagem/reuso/valorização dos resíduos, a incineração/tratamento biológico/aproveitamento energético e só então a disposição em aterros sanitários. Segundo esses mesmos princípios, cada país membro e suas respectivas comunidades autônomas devem editar legislações que busquem o cumprimento das determinações da organização internacional.

A Espanha se uniu à União Européia em 1986, quando essa organização internacional, fundada na década de 1950 pela Alemanha, Bélgica, França, Itália, Luxemburgo e Países Baixos, já incluía também Dinamarca, Irlanda, Reino Unido e Grécia (UE, 2009). Desde então, o país tem buscado aperfeiçoar seu sistema de gestão dos resíduos sólidos urbanos para adequar-se à rígida legislação ambiental a que está submetido, por exemplo iniciando a implantação do sistema de coleta seletiva na década de 1980, quando muitos países já o tinham instalado desde os anos 1970 (LUNA, 2003). Outros exemplos dessas iniciativas de aperfeiçoamento são o Plano Nacional de Resíduos Urbanos, de 2000, e o Programa Metropolitano de Gestão de Resíduos Municipais de Barcelona - PMGRM, implantado desde 1997.

Além disso, a Espanha representa uma importante referência para a América Latina e passou por grande desenvolvimento especialmente nas últimas décadas, o que representa uma aproximação e proporciona a possibilidade de identificação de soluções utilizadas na gestão dos resíduos a serem aproveitadas para a realidade de países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil.

OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho é apresentar a gestão dos resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana de Barcelona - RMB, por meio do Programa Metropolitano de Gestão de Resíduos Municipais - PMGRM, com especial foco nos sistemas e nas tecnologias adotadas para a coleta, o tratamento e a disposição final dos materiais, a partir de dados levantados em campo e fornecidos por entidades locais.

METODOLOGIA

Para o alcance dos objetivos desse trabalho, realizou-se revisão bibliográfica sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana de Barcelona e especialmente sobre o Programa Metropolitano de Gestão de Resíduos Municipais, por meio de levantamento de informações contidas em publicações, em sítios oficiais do Governo e de instituições responsáveis pela elaboração e gestão do programa e outras envolvidas com a questão dos resíduos sólidos urbanos, tais como a *Entidad Metropolitana del Medio Ambiente – Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos y Tratamiento de Residuos*, que compõe Área Metropolitana de Barcelona, a Agencia de Residuos da Cataluña e a Agencia d'Ecologia Urbana de Barcelona.

Foram ainda realizadas visitas técnicas, com registro fotográfico e de informações, a diferentes sistemas de coleta e instalações de tratamento de resíduos de Barcelona, para que se pudesse visualizar o funcionamento dos processos e a operação das unidades.

Essa etapa do trabalho foi desenvolvida de agosto de 2009 a agosto de 2010, em colaboração com o Centro de Recursos para a Ecologia Social do Departamento de Geografia Humana da Universidade de Barcelona, sob a supervisão da Profa. Dra. María Àngels Alió i Torres, responsável pelo Centro.

RESULTADOS

Breve histórico da gestão dos resíduos na Região Metropolitana de Barcelona

Até a década de 1980, a disposição irregular dos resíduos era tida como a “estratégia de gestão ambiental” na Região Metropolitana de Barcelona. Segundo Alió e Brú (1990, 1995), o número de pontos de disposição irregular de resíduos (mistura de resíduos industriais, inertes e matéria orgânica) na RMB, na década de 1980, era de 111, com uma densidade de 0,2 locais/km². Estimava-se que a área ocupada pelos pontos somava cerca de 96Ha e que o volume de resíduos depositados era de mais de 900m³. Analisando-os individualmente,

percebeu-se que a maioria dos pontos de disposição era de pequeno porte (com área menor que 1Ha), sendo que somente dois tinham área maior que 16Ha. O grau de periculosidade também variava de acordo com os materiais dispostos nos locais, que eram desde substâncias tóxicas, até entulho de construção e/ou matéria orgânica.

Os autores observaram que quase a metade dos locais de disposição se encontrava em solo privado, principalmente agrícola, uma vez que os proprietários aceitavam bem esse primeiro uso urbano, na expectativa de que os solos se tornassem urbanizáveis e aumentassem o seu valor de mercado. O restante dos pontos de disposição se encontrava em solo público onde, ao contrário dos solos privados, o que havia não era um excesso de expectativa, mas uma falta completa dela: a disposição acontecia em locais para onde se havia planejado equipamentos públicos e áreas recreativas.

Destacaram ainda que os locais de disposição irregular de resíduos mais antigos, que foram utilizados até a década de 1960 ou um pouco mais, tinham sido completamente incorporados à zona urbana, correspondente à área urbana de Barcelona que, na ocasião dos Jogos Olímpicos de 1992, sofreu um completo processo de transformação residencial e terciária, especialmente os terrenos das instalações olímpicas na montanha de *Montjuic* e aqueles situados entre o porto e a Zona Franca, quando da construção do cinturão do litoral.

A gestão controlada de resíduos teve início com os resíduos industriais, em 1982, ano em que o Governo da Catalunha emitiu a primeira normativa. Mas foi a aprovação da “Lei Reguladora de Resíduos Sólidos”, em meados de 1993 que potencializou a minimização e a coleta seletiva dos resíduos domésticos na origem (ALIO E BRÚ, 1995).

O Programa Metropolitano de Gestão de Resíduos Municipais de Barcelona

Buscando o atendimento às legislações européias, espanholas e catalãs vigentes, além das demandas dos setores e grupos sociais mais conscientizados, o Programa Metropolitano de Gestão de Resíduos Municipais de Barcelona foi aprovado em 1997, com os objetivos principais de potencializar a eficiência da redução de resíduos na origem, através do fomento à prevenção e à segregação, e de tratar adequadamente os resíduos que fossem gerados. O PMGRM, que atende aos 33 municípios da RMB, numa extensão total de 585km², já passou por duas revisões desde a sua criação (1998-1999 e 2004-2006), e uma nova revisão está prevista com alcance até 2015 (EMA, 2009a?).

Deve-se destacar o fato de o PMGRM atender a municípios de diversos portes populacionais (EMA, 2008), de cerca de 4.000 (El Papiol) até mais de 1.500.000 habitantes (Barcelona), variação semelhante à que pode ser observada nos municípios que compõem o estado de Minas Gerais e a maioria dos estados brasileiros.

Segundo Güereca (2006), esse programa é composto por subsistemas que representam o fluxo dos resíduos entre as tecnologias de tratamento, sendo eles coleta (seletiva e em “Pontos Verdes” ou “Deixallerias”), seleção (geral e de embalagens leves), transferência, reciclagem (de alumínio, de ferrosos, de papel e papelão, de plásticos e de vidro), tratamentos biológicos (fabricação de composto e metanização), tratamentos térmicos (incineração), aterro sanitário e aterro sanitário de resíduos especiais.

Foram utilizados ainda na elaboração do programa de gestão os conceitos de ciclo de vida dos materiais (interferência na extração da matéria prima, produção, consumo, geração de resíduo, coleta, tratamento, reintrodução na cadeia produtiva e destinação final), de logística reversa (facilitação da coleta e da restituição dos resíduos aos geradores, para que sejam tratados ou reaproveitados em seu próprio ciclo produtivo ou em outros) e de economia de ciclo fechado (evitar antes de reutilizar antes de tratar antes de eliminar os resíduos). No entanto, pôde-se observar que a efetiva aplicação desses conceitos ainda é um objetivo a ser alcançado, apesar de já existirem iniciativas nesse sentido.

Com relação à coleta seletiva na RMB, essa pode ser classificada em relação ao sistema utilizado e às frações recolhidas. Quanto às frações, os modelos se diferenciam pelo número e tipo de separações na origem que são solicitadas aos usuários, conforme pode ser observado no Quadro 1.

| Modelo de separação | Frações principais recolhidas separadamente | | | | |
|---------------------------|---|---|---|---|---|
| | Matéria orgânica | Vidro | Papel/Papelão | Embalagens plásticas/metálicas | “Restos” |
| Cinco coletores distintos |  |  |  |  |  |
| “Resíduo Mínimo” |  |  |  |  | |
| “Multiprodutos” |  |  | |  |  |

Quadro 1 – Coleta seletiva na RMB – classificação em relação às frações recolhidas

Fonte: Adaptado de ARC (2010).

É interessante observar que, em nenhuma modalidade existem coletores separados para os plásticos e os metais, que são depositados conjuntamente sob a denominação de embalagens plásticas/metálicas.

Da necessidade de se introduzir instrumentos de prevenção da contaminação na origem e fruto de um acordo para experimentar nos municípios catalães um sistema de gestão de resíduos domésticos que possibilitasse algo mais que a reciclagem, um novo modelo foi promovido inicialmente de maneira experimental com o projeto denominado “Resíduo Mínimo”. Este projeto começou na Catalunha nos anos 1990 com o programa piloto nos municípios de *Torrelles de Llobregat* e de *Molins de Rei* (Alió, 2008).

O “Resíduo Mínimo” é uma experiência de coleta seletiva integral e na origem dos resíduos domésticos que se baseia no sistema de separação úmido/seco, incluindo a separação em quatro coletores de fração orgânica, do papel e papelão, do vidro e da fração inorgânica (embalagens e materiais não selecionados).

Este modelo se fundamenta em aplicar a “hierarquia ecológica” de gestão sustentável dos resíduos e estabelecer um modelo de recuperação máximo, além de incluir a participação cidadã, a simplicidade tecnológica e a co-responsabilidade dos produtores de resíduos (CEPA, 2000).

Destaca-se também que “Resíduo Mínimo” foi uma iniciativa pioneira de coleta seletiva na região, iniciada experimentalmente em 1993, com origem em uma demanda e na organização da própria sociedade civil e atualmente oficializada pela administração pública. O modelo “Resíduo Mínimo” engloba os municípios metropolitanos de *Castellbisbal*, *Molins de Rei*, *El Papiol* e *Torrelles de Llobregat*, além do município de *Corbera*, não metropolitano.

Já quanto ao sistema utilizado tem-se (ARC, 2010):

- Coleta de superfície - coletores sobre o pavimento das ruas;
- Coleta “soterrada” - coletores enterrados e somente caixa de entrega sobre o pavimento das ruas;
- Coleta porta a porta - nas residências, por fração, em dias e hora determinados), e
- Coleta pneumática - em redes subterrâneas, com mecanismo de aspiração, com caixa de entrega sobre o pavimento das ruas.

Na cidade de Barcelona predomina a coleta em superfície de cinco frações (Figura 1). Vale a pena destacar que a participação da população é significativa, especialmente se for considerado o grande número de coletores dispostos nas ruas, quase em todas as esquinas dos bairros. Destaca-se também o consolidado senso de respeito aos bens públicos, uma vez que os coletores estavam sempre limpos e intactos, sem qualquer “pichação” ou dano, e foram raríssimos os casos de vandalismo observados.



Figura 1 – Coleta seletiva na RMB – Coleta em superfície com separação por cinco coletores distintos.

Essa observação pode ser contrastada com a notícia veiculada na imprensa brasileira (JORNAL NACIONAL, 2011) de que um sistema de coleta semelhante havia sido implantado na cidade de Porto Alegre/RS e que, apesar de trazer muitos benefícios, enfrentou problemas com o vandalismo, sendo que nos três primeiros meses após a implantação mais de 30 contêineres já haviam sido atacados. Em uma só noite, ocorreram seis focos de incêndio, dando trabalho extra aos bombeiros da cidade.

Em relação às instalações de coleta, tratamento e disposição final de resíduos (Figura 2), a RMB contava em 2009 com três Ecoparques, três unidades de compostagem, três unidades de triagem ou seleção, uma unidade de tratamento de volumosos, uma unidade de recuperação energética, duas unidades de restauração de rejeitos embalados, uma unidade de transferência, quarenta pontos de entrega denominados “Deixallerias” ou “Pontos Verdes”, e dois aterros sanitários, sendo um deles já fechado desde 2006 (EMA, 2009b?). Dentre todas essas instalações, seria importante destacar algumas.

Os Ecoparques de Barcelona, de Montcada y Reixac, do Mediterrâneo (Figura 3) são complexos de tratamento que recebem os conteúdos dos coletores de “restos” e de matérias orgânicas, que são tratados em duas “linhas” distintas. Essas unidades reúnem em um mesmo local várias instalações para os diferentes tipos de resíduos: além de realizar a triagem e seleção de materiais aproveitáveis que foram depositados de maneira errada nos coletores de “restos”, nestas instalações trabalha-se a matéria orgânica através de tratamento mecânico biológico. Uma particularidade do Ecoparque do Mediterrâneo, localizada no município de *Sant Adrià de Besòs*, é que nele os rejeitos finais dos processos de tratamento são encaminhados para uma linha de incineração, com geração de energia elétrica e calor. No demais ecoparques, esses rejeitos são embalados e encaminhados para o aterro sanitário do município de *Hostalets de Pierola*.



Figura 2 – Instalações de tratamento de resíduos da RMB.

Fonte: Adaptado de EMA (2008).

As unidades exclusivamente de triagem e seleção de *Gavà-Viladecans*, de *Sant Feliu de Llobregat* e de *Molins de Rei* ou de compostagem de *Sant Cugat del Vallès* e de *Torrelles de Llobregat* (Figura 4), separam diversos materiais dos resíduos utilizando processos manuais, mecânicos, magnéticos e tratam a matéria orgânica recolhida seletivamente, os resíduos de poda e jardinagem, por um processo biológico para gerar o composto. Ressalta-se que a cidade de *Castelldefels* também apresentava uma unidade de compostagem, mas essa teve suas atividades encerradas devido ao problema da exalação de odores que incomodava a vizinhança.

Já os “Pontos Verdes” ou “Deixallerias” (Figura 5) são unidades, geralmente localizadas nos bairros ou móveis, que recolhem e armazenam separadamente resíduos municipais com características especiais, como restos de tintas e óleos usados, entulhos, madeira, móveis velhos, vidros planos e espelhos, eletrodomésticos e eletroneletrônicos, isopores, radiografias, pneus, podas, pilhas e baterias, lâmpadas, restos de produtos de limpeza e inseticidas, roupas usadas, sucata metálica, dentre outros. Em toda a RMB há cerca de 40 unidades como essa, que encaminham cada resíduo para reutilização ou destinação final adequada.



Figura 3 – Ecoparques da Região Metropolitana de Barcelona – (a) Ecoparque de Barcelona, (b) Ecoparque de Montcada y Reixac e (c) Ecoparque do Mediterrâneo.



Figura 4 – Unidades exclusivamente de triagem e seleção da Região Metropolitana de Barcelona – (a) Unidade de Gavà-Viladecans, (b) Unidade de Mollins de Rei e (c) Unidade de Torrelles de Llobregat.



Figura 5 – “Ponto Verde” ou “Deixalleria” de Sant Feliu de Llobregat.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Conforme se pôde verificar “in loco”, a gestão dos resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana de Barcelona ainda enfrenta vários desafios, como a educação ambiental dos cidadãos para a diminuição do consumo desenfreado e da geração de resíduos, a opção por produtos com menos embalagens e mais

sustentáveis e uma participação ainda maior na coleta seletiva. No entanto, diante da realidade da gestão dos resíduos sólidos em nosso país, percebe-se que será preciso galgar muitas etapas mais até alcançar o estágio em que o sistema de Barcelona se encontra na atualidade, especialmente em relação à participação e à conscientização cidadão sobre seus direitos e deveres, além ao respeito aos bens públicos.

Recomenda-se que sejam realizadas pesquisas que busquem aproveitar as experiências internacionais na gestão de resíduos sólidos urbanos, juntamente com tecnologias e iniciativas nacionais, para que se possa aprender com os erros que esses países já cometeram no passado e se possa alcançar o momento presente que eles apresentam.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGENCIA DE RESIDUOS DA CATALUÑA. Modelos de recogida. Generalitat de Catalunya. [2009]. Disponível no site: <http://www20.gencat.cat/portal/site/arc/menuitem.0b722e55d906c87b624a1d25b0c0e1a0/?vgnextoid=86a1720502d6210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextchannel=86a17205052d6210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnextfmt=default&newLang=es_ES>. Acesso em: 10 out. 2010.
2. ALIÓ, M. A. La difícil transición hacia la prevención: una visión desde el análisis de las políticas sobre el reciclaje de residuos urbanos. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, v. XII, n. 270, 2008. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2008. Disponível no site: <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-270-148.htm>>. Acesso em: 04 mar. 2009.
3. ALIÓ, M. A., BRÚ, J. Residuos industriales y ordenación del territorio. La situación en Catalunya. Série Geográfica, nº5, p. 131-143. 1995.
4. ALIÓ, M. A., BRÚ, J. Geography of contamination: The location of industrial waste dumps in Catalonia. Geojournal, 22.4, p.429-437. 1990.
5. CEPA. Políticas de residuos y participación ciudadana en Catalunya. Molins de Rei: Centre d'Ecologia i Projectes Alternatius, 2000. Disponível no site: <http://www.reciclapapel.org/htm/bp/nac/docs/gen_cat.pdf>. Acesso em: 20 out. 2009.
6. COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. Directive 1999/31/EC – On the landfill of waste, of 26 April 1999. Official Journal of the European Communities, nºL 182/1-19, 16 July 1999.
7. CONSELHO DA UNIÃO EUROPÉIA. Directiva 94/62/EC – Relativa a embalagens e resíduos de embalagens, de 20 de dezembro de 1994. Jornal Oficial da Comunidade Européia , nºL 365/10, 31 de dezembro de 1994.
8. ENTITAT DEL MEDI AMBIENT. Dades ambientals metropolitanes 2007. Àrea Metropolitana de Barcelona. Barcelona, 2008. 160p.
9. ENTITAT DEL MEDI AMBIENT. Programa Metropolitano de Gestión de Residuos. Àrea Metropolitana de Barcelona. [2009a]. Disponível no site: <http://www.amb.cat/web/emma/residus/gestio/gestio_residus>. Acesso em: 21 jan. 2009.
10. ENTITAT DEL MEDI AMBIENT. Instalacions i equipaments. Àrea Metropolitana de Barcelona. [2009b]. Disponível no site: <http://www.amb.cat/web/emma/residus/installacions_equipaments>. Acesso em: 21 jan. 2009.
11. GUERECA, P. L. Desarrollo de una metodología para la valoración en el análisis del ciclo de vida aplicada a la gestión integral de residuos municipales. 2006. 310p. Tesis (Doctorado de Ingeniería Ambiental) - Universidad Politécnica de Cataluña, 2006.
12. JORNAL NACIONAL. Novo sistema de coleta automatizada reduz lixo nas ruas de Porto Alegre. Disponível no site: <<http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2011/10/novo-sistema-de-coleta-automatizada-reduz-lixo-nas-ruas-de-porto-alegre.html>>. Acesso em: 13 out. 2011.
13. LUNA, M. G. Factores involucrados en el manejo de la basura doméstica por parte del ciudadano. 2003. 310p. Tesis Doctoral – Programa de Doctorado: Inflúencia social: relacions, processos y efectos. Universitat de Barcelona.
14. UNIÃO EUROPÉIA. A história da União Européia. Europa – O portal da União Européia. Disponível no site: <http://europa.eu/abc/history/index_pt.htm>. Acesso em: 22 jan. 2009.