

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: A EXPERIÊNCIA DA CATALUNHA (ESPANHA) COMO CONTRIBUIÇÃO “ÀS CIDADES” BRASILEIRAS

Ana Tereza Caceres Cortez¹

Resumo: O artigo é resultado de pesquisa pós-doutoral na temática dos resíduos sólidos, na busca de conhecimentos sobre a maneira como países desenvolvidos, resolvem os sérios problemas relacionados à produção, consumo, descarte, exploração dos recursos naturais além das responsabilidades atribuídas a cada um dos atores envolvidos. O objetivo geral da investigação foi conhecer as estratégias de gestão de resíduos sólidos urbanos utilizadas na Catalunha, especificamente na Província de Barcelona (Espanha) como um exemplo de um país europeu, a fim de comparar com experiências de cidades brasileiras. O estudo destacou novas tecnologias de coleta, sistemas de embalagens (descartável ou reutilizável) enfatizando a responsabilidade pós-consumo atribuídas pela legislação dos dois países.

Palavras-chave: coleta seletiva; consumo; descarte; manejo; resíduos.

URBAN SOLID WASTE MANAGEMENT: THE EXPERIENCE OF CATALONIA (SPAIN) AS CONTRIBUTION TO THE BRAZILIAN “CITIES”

Abstract: The article is the result of post doctoral research on the topic of solid waste in the search for knowledge about how developed countries solve the serious problems related to production, consumption, disposal, exploitation of natural resources beyond the responsibilities assigned to each of the actors involved. The general objective of the investigation was to identify management strategies of solid waste used in Catalonia, specifically in the province of Barcelona (Spain) as an example of a European country, in order to compare with the experiences of Brazilian cities. The study highlighted new technologies for collecting, packaging systems (disposable or reusable) emphasizing the post-consumption responsibility assigned by the legislation of the two countries.

Keywords: selective collection; consumption; discard; management; waste.

¹ Professora Adjunta do Departamento de Geografia – IGCE/UNESP – Campus de Rio Claro. atcortez@rc.unesp.br.

INTRODUÇÃO

Os resíduos se transformaram em graves problemas urbanos com um gerenciamento oneroso e complexo principalmente com a intensa industrialização, advento de novas tecnologias, aumento populacional nos centros urbanos e a diversificação do consumo de bens e serviços. Ao longo do tempo os problemas foram surgindo e se agravando com os altos custos sociais na gestão dos resíduos, problemas de saneamento básico e contaminação ambiental, escassez de áreas de deposição dos materiais rejeitados causada pela ocupação e valorização de áreas urbanas.

Nos países desenvolvidos, principalmente na Europa, existem sérios problemas relacionados ao espaço físico para alocação de rejeitos chegando em alguns casos, os resíduos sólidos serem transportados por longas distâncias até alcançar sua destinação final. Dessa maneira, os governos se esforçam para equacionar essa questão principalmente direcionando suas ações para diminuição do consumo e revalorização das sobras.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada em 2010, ainda suscita polêmica e gera grandes desafios para os próximos anos. Essa Lei, que contempla a responsabilidade dos geradores, consumidores e poder público, se bem conduzida, poderá ser um grande avanço na tentativa de solucionar ou minimizar os vários problemas originados pela exploração dos recursos naturais e o descarte excessivo de materiais dos mais variados tipos.

Uma característica peculiar do país é a presença de uma classe de trabalhadores de baixa renda que se envolvem em atividades de coleta de resíduos recicláveis, fato não observado nos países europeus. São os catadores de materiais recicláveis que vivem de coletar resíduos nos chamados “lixões” sujeitos a grande insalubridade própria desses ambientes. Atualmente está havendo no Brasil uma tentativa de resgatar essas pessoas, promovendo uma série de medidas em forma de leis, decretos e instruções normativas de fomento à atividade de catação para promover a inclusão social dos catadores.

Há, portanto, uma necessidade de se conhecer de que maneira outros países tratam essa questão, do que se convencionou chamar “manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos”, cuja meta principal é a mudança nos padrões de produção e consumo vigentes por padrões atualmente sustentáveis. E a comunidade acadêmica deve estar atenta e preocupada com essa temática, que deve extrapolar os limites da universidade para um debate com os vários atores da sociedade.

PROBLEMÁTICA DA PESQUISA

O confronto do manejo dos resíduos entre alguns países europeus e o Brasil traz um enriquecimento de idéias e soluções alternativas importantes para o enfrentamento da questão com foco em cidades de porte semelhantes como as que foram visitadas na Catalunha, Província de Barcelona (Espanha).

Dessa maneira, o objetivo geral da pesquisa foi efetuar um estudo sobre as Políticas Públicas adotadas com relação aos resíduos sólidos e os sistemas de embalagens (descartável ou reutilizável) enfatizando a responsabilidade pós-consumo atribuídas pela legislação de um país europeu, nesse caso, Espanha, em

especial a Catalunha com exemplos da capital Barcelona e de alguns de seus distritos. Esses distritos correspondem a antigos municípios independentes que foram anexados à cidade e que, atualmente, constituem-se em bairros de Barcelona.

Foi dirigida uma atenção maior à Barcelona, que é a segunda cidade mais povoada da Espanha com 1.620.000 habitantes e extensão de 192 km²; localização geográfica 02° 07' 56" de longitude leste e 41° 23' 03" de latitude norte. É capital da Comunidade Autónoma da Catalunha, cujo município está dividido em 10 distritos e em 73 bairros (Anuario Estadístico de la Ciudad de Barcelona, 2013). Está localizada às margens do mar Mediterrâneo em uma planície limitada pelo mar a leste, a *Sierra de Collserola* a oeste, o rio *Llobregat* ao sul e o rio *Besòs* ao norte.

Quanto ao meio ambiente, a Prefeitura Municipal através do Departamento de Território e sustentabilidade possui sua Agenda 21 e o Plano de Atuação para a Melhoria da Qualidade do Ar; espaços verdes e limpeza e gestão de resíduos (disponível em <http://w110.bcn.cat/portal/site/MediAmbient/>, acesso em 10 set 2013).

Vale ressaltar que em 2012, Barcelona ficou em segundo lugar no *Premio Capital Verde Europeia* instituído e gerenciado pela Comissão Europeia que reconhece as cidades que melhor se ocupam do meio ambiente e do entorno vital de seus habitantes, na qual está incluída uma adequada gestão dos resíduos sólidos (www.europeangreencapital.eu).

O TRAJETO METODOLÓGICO

Na fundamentação que avalia o objeto de qualquer estudo, a informação é elemento principal, portanto em termos de metodologia para a pesquisa sobre os resíduos sólidos, de qualquer país, é preciso ter disponibilidade de fontes dos dados secundários (sistemática de coleta e confiabilidade das informações) e coleta direta de informações com realização de entrevistas, aplicação de questionários, registros fotográficos, levantamentos de campo e observação sistemática.

A revisão bibliográfica, leitura e seleção de obras e sites da internet foi uma fase importante da pesquisa, pois são informações que serviram de referência na valorização da base teórica-metodológica e no desenvolvimento do trabalho.

A etapa de observação sistemática de campo teve a intenção de conhecer como diferentes municípios estão lidando com a grave problemática que é atualmente, o grande volume de resíduos gerados por uma sociedade cada vez mais consumista. Foram realizados contatos com pesquisadores espanhóis ligados à área de resíduos sólidos, em especial, a projetos que trabalham com a comunidade, como os programas de coleta seletiva.

A verificação *in loco* sobre essas questões facilita a comparação e análise das situações em países de diferentes continentes e de culturas também desiguais.

A coleta de registros fotográficos (diretos e indiretos) possibilitou o enriquecimento de dados para as comparações das situações entre os dois países. O estudo apoiou-se em: pesquisas bibliográficas, participação em seminários e reuniões de trabalho na Universidade Autónoma de Barcelona (UAB) e visitas técnicas.

Foram realizadas diversas visitas técnicas às instalações de coleta e de tratamento de resíduos, programas de compostagem comunitária, organizações que gerenciam a recuperação e reciclagem de embalagens, unidades educacionais, entidades de direito público entre outras.

De grande valia foram os contatos com as empresas públicas e privadas que desenvolvem sua atividade industrial em torno do tratamento dos resíduos sólidos urbanos; empresas privadas e serviços públicos, que trabalham com processos de recolhimento, triagem e tratamento de resíduos sólidos na cidade de Barcelona, alguns distritos e outras pequenas cidades da província.

REFERENCIAL TEÓRICO

A geração de resíduos tem aumentado paulatinamente ao longo dos anos com uma íntima relação do grau de desenvolvimento da sociedade humana. No início da humanidade os resíduos eram poucos e facilmente degradáveis pelo ambiente, mas à proporção que a sociedade se desenvolve, mais resíduos e com maior durabilidade são produzidos, com destaque aos vários tipos de plásticos.

Hoje, com o acelerado crescimento econômico, as contínuas inovações tecnológicas aplicadas aos bens de uso cotidiano, a cultura do consumismo e do desperdício, fazem com que os resíduos depositados na natureza aumentem continuamente e, igualmente, a agressão ao meio ambiente (BARBOSA, 2008, p. 10).

Diante da complexidade dessa problemática, as administrações públicas da maior parte dos países ao redor do mundo, estão direcionando grandes esforços na gestão integrada dos resíduos gerados pelos seus cidadãos.

A Gestão de Resíduos Sólidos pode ser definida como um conjunto de ações associadas ao controle da geração, armazenamento, coleta, transferência, transporte, processamento e disposição final de resíduos sólidos de maneira adequada. Além disso, deve estar de acordo com os melhores princípios de saúde pública, engenharia, economia, preservação ambiental e estética (FERRAZ, 2008). Evidentemente esses princípios estão relacionados às políticas públicas praticadas em cada país, o que origina grandes diferenciações nas formas de gestão de resíduos das nações.

Na visão de Díaz (2009) esse conceito demonstra em poucas palavras que devemos “produzir mais com menos recursos” e isso gerará no final, menos impacto ao meio ambiente, portanto é uma ferramenta útil nas medições reais de eficiência ambiental. Dessa maneira os resíduos podem ser fatores do meio ambiente requeridos na estruturação de indicadores para a gestão ecoeficiente.

Já para Miñón (2010) no campo concreto da gestão dos resíduos, a implicação e participação dos cidadãos é uma condição fundamental. De fato, a aplicação de determinadas políticas de gestão é inviável se os mesmos não participam. A autora considera que na prática, ainda que haja certos cidadãos muitos conscientizados com as questões ambientais e conscientes dos resíduos que geram, muitos não participam na coleta seletiva de resíduos municipais, nem sequer daqueles fluxos cuja coleta já está implantada há muitos anos.

No Brasil, Cortez (2011, p.100) destaca que “a falta de exercício do princípio da prevenção tem levado a práticas de depositar os resíduos em lixões à céu aberto, sendo que os custos para remediar tal situação são excessivamente altos”. A autora salienta que o debate sobre a produção e descarte de embalagens não deve ser

visto como a criação de um entrave para o desenvolvimento econômico, mas somente diminuir os custos despendidos com a proteção do meio ambiente, lembrando que não há apenas um único responsável pelos problemas gerados.

Miñon (2012) ao avaliar diferentes métodos de tratamento de resíduos, destaca que é preciso calcular os benefícios de continuar dispendendo recursos para essa gestão (reciclagem, incineração, aterros etc) ou o de não gerar, mesmo considerando que essa não é uma tarefa simples. Na visão da autora, é possível quantificar quantos resíduos deixam de ser gerados em um determinado processo produtivo, ante modificações na linha de produção, mas é mais difícil determinar os resíduos não gerados em um domicílio, decorrente, por exemplo, de uma campanha educacional e de divulgação.

Um aspecto também importante em um sistema de gestão ambiental é a Análise do Ciclo de Vida – ACV ou Life Cycle Assessment - LCA. Iriarte et al. (2009) destacam que em uma avaliação ambiental de coleta seletiva, a ACV é uma ferramenta que permite determinar os impactos ambientais potencial tanto globalmente quanto qualitativamente. De acordo com os autores, a ACV tem sido aplicada para comparar sistemas ou subsistemas de resíduos, gestão e tratamento, e para identificar as áreas que necessitam de uma melhoria em termos de desempenho ambiental.

Figueiredo (2012) ao analisar as similaridades dos países com relação a gestão dos resíduos sólidos urbanos, constata inicialmente, que há muitas diferenças quanto a disponibilidade de recursos públicos destinados a essa gestão. O autor entende que nos países centrais há maior eficiência nos serviços (limpeza, coleta, transporte e destino final), uso de aparatos tecnológicos, forte tradição na coleta seletiva e separação de materiais para a reciclagem. Já nos países periféricos, a exemplo do Brasil, há uma gestão tradicional com coleta, além do descarte dos resíduos em aterros e lixões à céu aberto.

SÍNTESE DA SITUAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: BRASIL E ESPANHA

- **Gestão no Brasil**

A aprovação da Política Nacional do Meio Ambiente (PNRS) em 2010 pretendeu ser um marco divisório relativa adoção de soluções intermunicipais para a destinação final de rejeitos e sobre as novas responsabilidades dos municípios para a gestão e manejo de resíduos sólidos.

O objetivo da PNRS é a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental pela reinserção no ciclo produtivo dos materiais recicláveis que são descartados; estabelece entre seus principais artigos que os resíduos sólidos serão recuperados por meio de serviço público de coleta seletiva e sistema de logística reversa, sendo esse sistema sob responsabilidade de fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Essa responsabilidade será gradualmente estendida aos produtos e às embalagens plásticas, metálicas ou de vidro.

Até o advento da PNRS, de acordo com os levantamentos da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada em 2008, os vazadouros a céu

aberto, ainda eram o destino final dos resíduos sólidos em 50,8% dos municípios brasileiros, embora o número de aterros sanitários tenha aumentado em 22% desde 1989 (tabela 1).

Tabela 1 - Destino final dos resíduos sólidos no Brasil - 1989/2008 (%)

Ano	Vazadouro a céu aberto	Aterro controlado	Aterro sanitário
1989	88,2	9,6	1,1
2000	72,3	22,3	17,3
2008	50,8	22,5	27,7

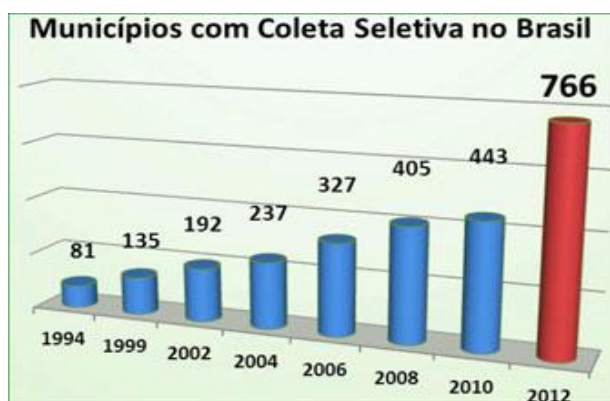
Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 1989/2008.

A lei da PNRS possui uma nítida preocupação com a regionalização da destinação final de rejeitos, identificando claramente que o âmbito territorial ótimo desta política nacional se difere do território municipal. Em um de seus dispositivos, a lei determina que os estados devem promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões.

Outro encaminhamento importante é que, respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta lei, o plano microrregional de resíduos sólidos deve atender ao previsto para o plano estadual e estabelecer soluções integradas para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos e, consideradas as peculiaridades microrregionais, outros tipos de resíduos.

Relativo às atividades de encaminhamento pra reciclagem, segundo pesquisa realizada em 2012 pelo CEMPRE, “766 municípios brasileiros (cerca de 14% do total) operavam programas de coleta seletiva, atendendo 27 milhões de habitantes” (CORTEZ, 2013, p.70). Os dados demonstram que houve um avanço na implantação desses programas, quando comparados com os empreendimentos observados em 1994 (Figura 1).

Figura 1 – Coleta seletiva em municípios brasileiros – 1994 à 2012



Fonte: CEMPRE, 2012 (www.cempre.org.br).

A questão do saneamento básico também deve ser considerada no debate sobre os resíduos sólidos. A lei n. 11.445/2007 define saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo das águas pluviais urbanas e manejo de resíduos sólidos.

Assim o conceito de *saneamento básico* foi unificado em várias atividades de abastecimento de água e limpeza pública, passando o Brasil a adotar um conceito mais próximo do utilizado internacionalmente, o que expressa claramente que as atividades vinculadas aos serviços de manejo de resíduos sólidos são serviços públicos. Da mesma maneira, a PNRS também especifica as atividades que são consideradas como serviços públicos: coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive por compostagem, e disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

Em suma, no âmbito dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a conjuntura atual é marcada pela vigência do novo marco regulatório do Saneamento no Brasil, a LNSB (lei 11.445/07) regulamentada pelo Decreto no 7.217/10 e pela PNRS (lei 12.305/10).

- **Gestão na Espanha**

A Espanha iniciou a gestão de resíduos sólidos urbanos na década de 1990, após a entrada em vigor da Lei 11/1997 relativa a embalagens e resíduos de embalagens, em seguida, promulgando a lei 10/1998 que tinha como objetivo reduzir a geração de resíduos urbanos em um período de 6 anos, aumentando as quantidades de resíduos compostados, reciclados e valorizados (OSSADÓN, 2008).

Segundo o autor, devido ao constante desenvolvimento dos sistemas de gestão de RSU, nos últimos 20 anos, tem havido uma mudança considerável nas políticas de meio ambiente nos municípios da Espanha, sendo que a coleta de RSU, incluindo a seletiva, começa a ser ponto fundamental da gestão dos RSU. Inclusive, dentro do território espanhol, as diferentes comunidades iniciaram de maneira individual com a coleta seletiva de RSU. Na Espanha operam no campo da coleta seletiva vários sistemas integrados de gestão, merecendo destaque: Ecoembes que trata de todos os materiais presentes nas embalagens; Ecovidrio que

gestiona somente o vidro e Sigre que gestiona os restos de medicamentos e suas embalagens.

Ossadón (2008) destaca que no ano de 2008, o Conselho de Ministros da Espanha aprovou o Plano Nacional Integrado de Resíduos (PNIR) 2008-2015 que tem como objetivos principais: deter o crescimento na geração de RSU; reduzir os despejos e eliminar o despejo ilegal; promover a prevenção e a reutilização e a reciclagem de RSU não reutilizáveis; adotar uma norma espanhola sobre coleta seletiva da fração orgânica, tratamento biológico e produção de composto de qualidade; implantar novas infra-estruturas e melhoria das instalações já existentes e evitar que os RSU contribuam para a mudança climática.

O objetivo do PNIR é promover uma política adequada em matéria de gestão de resíduos sólidos urbanos, diminuindo sua geração e estimulando um tratamento adequado dos mesmos. Também pretende-se que os administradores públicos e os consumidores usuários privados se envolvam de modo que cada uma das partes assuma suas respectivas ações de responsabilidade.

No caso especificamente da Catalunha, a situação do gerenciamento dos RSU é considerada mais positiva do que no resto da Espanha, segundo José Manuel Jurado (2013), responsável pela área de Medio Ambiente da CONC (Confederación Sindical de Comisiones Obreras de Cataluña). Os resultados da gestão de resíduos estão entre os melhores do país em praticamente todos os fluxos de resíduos, principalmente no caso do material urbano.

De acordo com Jurado, o volume de resíduos que devem ser tratados na Catalunha é de cerca de 18 milhões de toneladas por ano (somados os urbanos, os de origem industrial e os construção). Evidentemente, em função do tratamento que recebem, estes materiais podem produzir impactos ao entorno, contaminação do solo, emissão de gases de efeito estufa e por isso, a Catalunha tem direcionado suas políticas públicas a essas questões.

De acordo com a Agência de Resíduos da Catalunha (ARC, 2010), os municípios geraram, em 2009 mais de 4 milhões de toneladas de resíduo doméstico. Destes 37,6% foram recolhidos seletivamente, similar às áreas europeias com políticas ambientais avançadas percentual; a média do país é de 17%.

Deve ser acrescentado o efeito do tratamento de rejeitos nas estações de tratamento mecânico-biológico, o que permite a redução de quase 10% nas entradas para aterros e incineradores, gerando biogás e recuperação de materiais que são reintroduzidos nos sistemas de produção. Como resultado, todos os anos, a descarga de rejeitos é reduzida, o que representa um avanço comparado a situações anteriores. Segundo dados levantados pela ARC (2010), em meados dos anos 90, a coleta seletiva era cerca de 2%, havia incineradores com funcionamento muito deficientes e aterros com problemas de contaminação das águas subterrâneas. Em contrapartida, durante a década atual esses incineradores foram eliminados (a exemplo de *Montcada i Reixach*) e muitos aterros foram recuperados ou fechados como o de *Garraf*, de grandes proporções e localizado em uma área protegida (ARC, 2010).

Além disso, nos últimos anos houve estabilização da geração de resíduos per capita que atualmente está em 1,54 kg/pessoa/dia. À esse respeito é importante que se destaque que a geração de resíduos urbanos por habitante por comunidades mais autônomas vem convergendo. Onde antes havia grandes diferenças entre as comunidades do interior, com exceção de Madrid e as da costa, essas diferenças vem se reduzindo, embora metade dos resíduos de toda Espanha são gerados nas

cinco comunidades do Mediterrâneo, sendo que o turismo contribui decisivamente para essa situação.

Embora tenha havido episódios de odores e poluição do meio ambiente em algumas áreas da Catalunha, as instalações de tratamento geralmente cumprem os requisitos legais, além dos sistemas de recuperação de energia estarem se adaptando à nova diretriz, mesmo antes da regulamentação estar oficializada.

Apesar da melhor posição em relação ao resto do país, a Catalunha ainda tem muitos desafios nessa questão e é possível avançar muito mais em direção à sustentabilidade ambiental da gestão de resíduos urbanos. O próprio desenvolvimento do PROGEMIC - Programa de Gestão de Resíduos Municipais da Catalunha 2007-2012 elenca ações que podem melhorar significativamente os resultados ([www20.gencat.cat / portal / site / DMAH](http://www20.gencat.cat/portal/site/DMAH)).

Como características mais marcantes do programa podem ser mencionadas: ampliação da coleta seletiva porta-a-porta; obrigação de implementar a coleta seletiva de restos de alimentos e partes de vegetais, em todos os municípios; tratamento integral e otimização de tudo o que não pode ser coletado seletivamente (rejeitos); planejamento das instalações com critérios de proximidade e suficiência de cada território; aplicação de taxas de utilização da incineração e do rejeito que aumentam em função do tipo de gestão e se destinam a promover a coleta seletiva e reciclagem. De acordo com levantamentos da ARC (2012) no período de 2001 à 2010 houve um aumento progressivo da coleta seletiva na Catalunha e essa tendência continua em alta (figura 2).

Figura 2 – Evolução da coleta seletiva na Catalunha: 2001- 2010



Fonte: Agencia de Residuos da Catalunha (<http://www.gencat.cat/mediamb/butlleti/esp/be316cast.html>)

No ano de 2010 foram recolhidos seletivamente 1.701.100 toneladas de resíduos, sendo que o índice de coleta seletiva foi de 40,57% do total de resíduos gerados. Esse resultado mostra um aumento de 8% em relação ao ano anterior que foi de cerca de 1.490.000 toneladas.

Em resumo, ao compararmos os dois países podemos concluir que, em linhas gerais, a ordem de prioridade para a gestão de resíduos sólidos estabelecida nas políticas de resíduos sólidos do Brasil e na Espanha é: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Nesse aspecto, destaca-se que o Brasil está

Estudos Geográficos, Rio Claro, 11(2): 54-65, jul./dez. 2013 (ISSN 1678—698X)
<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo>

alinhado com as diretrizes europeias, mas ainda com um dois grandes desafios a serem transpostos: o fechamento e recuperação dos depósitos a céu aberto e a retirada dos catadores desses locais. Já na Espanha, em especial na Catalunha, o foco principal é a geração de energia através dos resíduos, a coleta seletiva porta-a-porta e o incremento da compostagem, com a valorização dos resíduos orgânicos.

PRINCIPAIS RESULTADOS

Para essa pesquisa realizada na Espanha, uma das mais importantes e esclarecedoras visitas foi à Agência de Resíduos da Catalunha (ARC) que é uma entidade de direito público responsável pela gestão dos resíduos gerados em toda Comunidade Autônoma da Catalunha, em suas quatro províncias: Barcelona, Girona, Tarragona e Lleida. A ARC surgiu da aprovação em 1983 da Lei Reguladora de Resíduos da Catalunha, que permitiu transformar a então “Junta de Resíduos” em uma entidade pública com estatuto de empresa pública catalã, com funções de ordenamento e gestão dos resíduos.

O organograma da ARC é composto pelas áreas: Jurídica; Econômica e de Serviços Gerais; Prevenção e Fomento da Reciclagem; Informação e Participação; Área Industrial e Área Municipal, cada uma possuindo vários departamentos com funções específicas e um diretor responsável (AGÊNCIA DE RESÍDUOS DA CATALUNHA - PROGEMIC, 2013).

A visita à ARC foi direcionada a Área de Prevenção e Fomento da Reciclagem - Departamento de Prevenção onde foi possível conhecer os principais objetivos dessa entidade tais como: promover a minimização de resíduos e sua periculosidade; fomentar a coleta seletiva; valorizar os resíduos; evitar os desperdícios; recuperar espaços e solos degradados por contaminantes ou por descargas sem controles de resíduos.

Na entrevista realizada, o Sr Alfred também destacou: a questão do fechamento dos aterros que ainda existem em Barcelona; o programa e campanha de prevenção nas escolas e comunidade como um todo; o banco de alimentos e a empresa social “ropa amiga” ou “roba amiga” em catalão; reutilização de livros, têxteis, eletroeletrônico; “bolsa do plástico”; a compostagem comunitária; “Lei de Envases” por meio dos sistemas de depósitos/devolução/retorno e o Sistema Integrado de Gestão com a instalação dos Pontos Verdes.

OS SISTEMAS DE COLETA DE RESÍDUOS

Dois dos projetos mais importantes da ARC são o monitoramento da qualidade dos materiais oriundos dos processos de compostagem da material orgânica e o projeto R4R (Regions for Recycling), cujos objetivos são direcionados para a prevenção (evitar a geração de resíduos) e otimizar a utilização dos resíduos como um recurso (AGÊNCIA DE RESÍDUOS DA CATALUNHA, 2011).

De acordo com o gerente do Departamento de Prevenção da ARC, sr Alfred Varas, na Catalunha a coleta seletiva segue alguns modelos definidos pelas entidades locais responsáveis pela gestão dos resíduos urbanos considerando as características de cada município ou associação municipal. Desta forma, os modelos de coleta de resíduos aplicados atualmente na Catalunha podem ser classificados segundo:

- **Tipos de modelos de separação de resíduos:** cinco frações: matéria orgânica, vidro, papel/papelão, embalagens leves e rejeitos (resíduos que ainda não tem coleta seletiva, considerados lixo) ou quatro frações, onde são agrupados papel/papelão e embalagens leves ou embalagens leves e rejeitos.
- **Localização e o sistema de coleta:** recipientes de superfície (nas áreas de calçadas e ruas pavimentadas), recipientes soterrados, porta a porta, subterrâneo à vácuo (“neumática”).

Evidentemente, cada um destes sistemas tem vantagens e inconvenientes em função do contexto urbanístico onde são aplicados e o preço de instalação e manutenção.

Segundo Alvarez (2010) o PROGEMIC (Programa de Gestión de Residuos Municipales de Cataluña) contempla como ação essencial, fomentar uma boa coleta seletiva diretamente na fonte como estratégia para obter materiais de qualidade e que tenham boa aceitação no mercado da reciclagem. A autora destaca ainda que esse programa visa potencializar, especialmente, a gestão e coleta seletiva na origem da fração orgânica dos resíduos municipais.

Para conhecer cada um desses sistemas de coleta seletiva, realizamos visitas e tomadas de fotografias em vários bairros e áreas centrais da cidade de Barcelona, além de núcleos urbanos pertencentes à região metropolitana como San Cugat del Valles e Cerdanyolla del Valley. A figura 3 ilustra o acondicionamento e coleta para as diferentes frações de resíduos por meio de recipientes de superfície nas ruas e calçadas de vários bairros de Barcelona.

Figura 3 – Containers dispostos nas ruas da cidade e região metropolitana de Barcelona



Autor: Sepulveda, O. abril e maio de 2013.

Em alguns locais foi observado também o sistema de depósito subterrâneo com a vantagem de possuir um espaço maior para o armazenamento dos materiais

mas com a desvantagem do custo mais elevado para a retirada dos resíduos pelos caminhões (figura 4).

Figura 4 - Containers com armazenamento subterrâneo de resíduos na cidade de Cerdanyola del Valles – Província de Barcelona



Autor: Cortez, A. 04/04/2013.

Foram realizadas observações sistemáticas aos sistemas de coleta pelas ruas de Barcelona e municípios vizinhos (Cerdanyola del Valles, Sant Gugat, Sant Quirze) com tomadas de fotos dos *containers* dispostos nas ruas.

O comércio, como por exemplo, os supermercados, também possui instalações para que a população deposite seus resíduos, tais como pilhas e baterias, pequenos aparelhos eletrônicos e celulares (figura 5).

Figura 5 - Instalação de um Ecoparque no interior de um supermercado em Saint Quirze – Província de Barcelona



Autor: Cortez, A. 17/04/2013.

A coleta seletiva foi iniciada em Barcelona no ano de 1982 com as embalagens de vidro por meio de *containers* e se estenderam ao papel e papelão em 1986, cujos resíduos eram recolhidos por diferentes sistemas (*containers*, sacos ou diretamente) e, como o vidro, eram reciclados posteriormente. Atualmente, são coletadas separadamente também pilhas elétricas (reciclando-se as tipo “botão”), detritos, volumosos e medicamentos. Com o passar dos anos, paulatinamente a coleta seletiva foi se ampliando em cada bairro de Barcelona, dos menores (ex: Trinitat-Vella) aos maiores, como Sants (30.000 habitantes) e Sagrada Família (79.000 habitantes).

Outro sistema de recolhimento de materiais é coleta seletiva chamada “*neumática*” desenvolvida pela empresa sueca ENVAC, através de uma rede subterrânea de dutos com recipientes exteriores para a colocação dos resíduos, os quais são coletados mediante mecanismos de aspiração centralizados. Para entender melhor e conhecer com mais profundidade o sistema “*neumática*” foi importante a explanação do representante da ENVAC em Barcelona, Antoni Monclús, sobre todo o funcionamento teórico e prático desse novo serviço urbano que aposta pela gestão de resíduos de uma forma mais limpa, sustentável e integrada ao ambiente urbano, facilitando a coleta seletiva. A visita foi realizada no sistema de coleta à vácuo do Mercado S. Caterina em Barcelona (figura 6).

Figura 6 – Sistema “neumática” de coleta seletiva no Mercado Santa Caterina na cidade de Barcelona, visita monitorada pelo representante da ENVAC



Autor: Sepulveda, O.18/04/2013.

No ano de 1992, Barcelona começou a implementar na Vila Olímpica este sistema que é estruturado num rede de tubos que passam a até cinco metros da superfície até chegar à unidade coletora do resíduo na periferia chamada de central de coleta (ENVAC, 2010). Para coletar o material, são instalados pontos de coleta de resíduos nas ruas e calçadas e também em prédios comerciais e residenciais, tornando o processo totalmente limpo diminuindo o ruído e o tráfego dos caminhões coletores (figura 7).

Figura 7 – Coletores superficiais da coleta “neumática” para residências e comércio



Autor: Sepulveda, O. 18/4/2013.

A uma profundidade de cinco metros, os resíduos das residências, escritórios e até hospitais de Barcelona são transportados a uma velocidade de cerca de 70 Km/h através das tubulações que constituem uma rede a vácuo que suga os resíduos produzidos pela população (figura 8). Todas as vias conduzem aos mesmos destinos, centrais de armazenamento onde o material é processado, estocado em *contêineres* e finalmente levado a estações de reciclagem ou de incineração.

A rede atual abrange 30% da cidade, constituída por 42 km de dutos que conectam os mais de 2.100 pontos de coleta com as centrais, permitem realizar a coleta de até quatro frações: orgânica, resíduos, papel e embalagens de plástico (ENVAC, 2011). Os materiais compostos por vidros não podem ser depositados nessa rede pois podem danificar o sistema.

A previsão imediata de Barcelona é expandir a rede em até 70 km de linhas e mais de 3.400 pontos de coleta e no futuro estender o sistema para toda a cidade. Segundo Monclús, nos últimos anos o sistema teve o ritmo de expansão diminuído devido a crise econômica atual da Espanha. O sistema de coleta neumática ainda é considerado caro e de grande consumo energético em comparação com os outros tipos de coleta, mas na visão de Monclús, é preciso otimizar e maximizar econômica e ambientalmente as centrais, aumentando o rendimento e capacidade das mesmas. Assim, várias exigências devem ser cumpridas para a sua execução: as instalações devem ser em uma área com grande população e com pouca declividade; áreas antigas da cidade, em que o sistema de coleta por caminhão é quase impossível e áreas de transformação que permitam sua instalação ao mesmo tempo em que as obras são realizadas.

Figura 8 - Tubulações subterrâneas onde os resíduos são transportados a vácuo



Autor: Cortez, A. 18/04/2013.

O vice-presidente da ENVAC Iberia, Albert Mateu, que administra os sistemas na Espanha e em Portugal, afirma que a coleta a vácuo deverá cobrir 70% de Barcelona até 2018, ano em que a empresa espera concluir as outras redes de coleta projetadas para a cidade (BONFIGLIOLI, 2010). Segundo Mateu, a instalação da ENVAC tem quatro grandes turbinas que evitam obstruções na tubulação. Quando ocorrem, os problemas são logo identificados por uma central computadorizada que monitora todos os trajetos.

OS PROGRAMAS SOCIAIS DE REAPROVEITAMENTO DE RESÍDUOS TEXTÉIS E CALÇADOS

Na Catalunha, a cooperativa *Ropa Amiga* é formada por um consórcio de empresas cujo objetivo é modernizar o setor em termos de eficiência e rentabilidade, fazendo a gestão mais eficiente de roupas de segunda mão para reduzir ao máximo os resíduos têxteis através de um modelo que promova a inserção de pessoas em situação de risco de exclusão social.

Para a coleta do resíduo têxtil, o *container* é o elemento chave. Por isso a entidade se esforça para instalar o máximo número de recipientes. Atualmente há mais de 1.500 *containers* distribuídos por todo território da Catalunha. Os *containers* da “Ropa Amiga” são facilmente identificados pela cor que chama a atenção; o desenho dos *containers* laranja foi projetado para uma boa funcionalidade, seguindo critérios de ecodesign (Figura 9).

Figura 9 - Containers da empresa social “Ropa amiga” no interior de um Ponto Verde e nas ruas de Barcelona.



Autor: Cortez e Sepulveda, O. 14/04/2013.

Ainda com relação ao aproveitamento de materiais têxteis (roupas) o programa social da *HUMANA Fundación Pueblo para Pueblo* é uma Organização Não Governamental para o Desenvolvimento (ONGD) que desde 1987 realiza projetos de cooperação em vários países da África Subsaariana, América do Sul e Ásia, e cujos objetivos são promover a formação, a educação, a capacitação e o progresso das comunidades beneficiárias (<http://www.humana-spain.org/quienes-somos/>). Paralelamente o programa fomenta a educação e a sensibilização para o desenvolvimento de países também do hemisfério norte.

Para realizar essas ações a ONGD busca financiamento através da gestão dos resíduos têxteis que são gerados em toda Espanha. A figura 10 mostra os *containers* verdes para que a população deposite roupas e calçados usados que não mais necessitam, em Cerdanyola del Valles, área metropolitana de Barcelona. Através dessas ações, a ONGD colabora com a proteção do meio ambiente, evitando que esses materiais sejam incinerados ou depositados em aterros.

Figura 10 - Containers da HUMANA para depósito de roupas e calçados



Autor: Sepulveda, O. 10/4/2013.

É importante distinguir a cooperativa *Ropa Amiga* e o programa *HUMANA*: o primeiro trata-se de um projeto de comércio justo, onde os produtos são vendidos a preços mais acessíveis e o segundo, é um programa social de auxílio a pessoas de

situação de risco.

DEPÓSITOS DE RESÍDUOS: PONTOS VERDES

Os chamados “*pontos verdes*” (em castelhano) ou “*deixalleries*” (em catalão) são estruturas para depósito e recuperação de resíduos das mais variadas naturezas e que fazem parte da Gestão Integrada de Resíduos de Barcelona, em especial no âmbito de atuação da coleta seletiva. Na Espanha essas instalações de gestão também são chamadas de “*puntos limpios*”.

Os pontos verdes são utilizados para se colocar os resíduos que não podem ser depositados nos *containers* (*contenedores*) dispostos nas ruas, para em seguida, serem removidos para estações de tratamento e finalmente o destino mais adequado em cada caso. O objetivo principal é melhorar o processo de reciclagem e contribuir para preservar o meio ambiente. São subdivididos em quatro tipos: de zona, de bairro, móvel e móvel escolar e elétrico.

Os *pontos verdes de zona* são instalações de grande porte localizadas na periferia da cidade. Embora o serviço seja gratuito para a comunidade, destinam especialmente ao setor do comércio e serviços.

Podem ser depositados: vidro plano, grandes eletrodomésticos, restos de poda e jardinagem, rejeitos, móveis e roupas velhas, calçado, tinta, cartuchos, toners, equipamentos elétricos e eletrônicos, óleos de cozinha, cabos elétricos, pneus pequenos, aerossóis e sprays, baterias de carros, medicamentos e cosméticos, raios-x, baterias, óleos de motor, tintas e vernizes, luzes fluorescentes etc. Entre os materiais proibidos para depósito estão: resíduos industriais especiais, perigosos e tóxicos, resíduos de saúde e orgânicos.

No Brasil alguns desses materiais coletados nos pontos verdes espanhóis são recolhidos nos chamados “cata bagulho ou entulho” propostos pelas prefeituras municipais dentro de seus planos de gerenciamento de resíduos. Na atualidade Barcelona possui sete pontos verdes de zona.

Os *pontos verdes de bairros* são instalações menores que o anterior e estão situados dentro da malha urbana, mais apropriados para os domicílios. São projetados para acomodar menor volume de resíduos domésticos e basicamente podem receber os mesmos tipos de materiais que os pontos verdes de zona, desde que em tamanho menor. Alguns resíduos, pelas suas dimensões, não são depositados nesses locais, como por exemplo, as restos de podas e jardinagem, grandes eletrodomésticos. Atualmente Barcelona possui 23 dessas estruturas.

O *ponto verde móvel* está representado pelos caminhões que cumprem todas as funções de um ponto verde fixo. Esses veículos ficam estacionados em diferentes lugares da cidade e em horários fixos, para levar esses serviços a maior parte dos cidadãos. De acordo com informações da Prefeitura Municipal de Barcelona, 90 caminhões realizam essa tarefa na cidade (figura 11).

Figura 11 - Ponto verde móvel nas ruas de Barcelona



Fonte: <http://w110.bcn.cat/portal/site/MediAmbient>. Acesso em: 20/05/2013.

Nesses equipamentos é permitido depositar os mesmos resíduos dos pontos verdes de bairro, sendo proibido resíduos industriais especiais, tóxicos e perigosos, resíduos sanitários e orgânicos, restos vegetais e de madeira, móveis e sucata.

O *ponto verde móvel escolar e elétrico* é um recurso educativo e de gestão dos resíduos especiais para que os alunos e suas famílias adquiram consciência sobre os problemas e soluções relacionadas ao meio ambiente. As escolas e os institutos podem solicitar esse serviço sempre que necessitem, por exemplo, como parte de uma semana cultural, em uma jornada de portas abertas, como uma atividade especial, atividade com as famílias etc.

As associações e as entidades cívicas podem solicitar o ponto verde móvel elétrico, por exemplo, como parte de uma festa de bairro, em um dia de divulgação e sensibilização sobre o meio ambiente, como outra atividade especial, etc. O que é permitido e proibido levar para esses pontos são os mesmos materiais do ponto verde móvel tratado anteriormente. Barcelona possui dois pontos verdes tipo móvel escolar e elétrico à disposição das escolas e instituições.

Em Barcelona foram visitados três pontos verdes: um de zona, representado pelo PV da UAB e dois de bairro: PV da Sagrada Família e da Barceloneta.

O ponto verde localizado no interior da UAB (figura 12) dispõe de um serviço de recebimento e doação de material reutilizável aberto ao público em geral. Segundo o responsável pelo PV, o material em bom estado e que pode ser reutilizado e incorporado ao mercado é colocado à disposição das pessoas, organizações e empresas interessadas. Para solicitar algum material ou equipamento, o interessado preenche um formulário diretamente no local ou via eletrônica.

Figura 12 - Ponto verde da Universidade Autònoma de Barcelona: equipamentos e resíduos dos mais variados tamanhos e naturezas dipostos pela comunidade



Autor: Cortez, A. 04/04/2013.

O ponto verde Sagrada Família (figura 13) está localizado ao lado do templo do mesmo nome, além do recolhimento de materiais e resíduos dispõe de uma sala de aula ambiental que disponibiliza serviços aos cidadãos interessados na adoção e melhora de bons hábitos na gestão ambiental dos recursos. Os temas abordados nessas aulas e atividades ambientais são: hortas urbanas, ciclo de vida dos resíduos, consumo responsável, compostagem comunitária entre outros. Com relação especificamente a gestão dos resíduos, o PV da Sagrada Família disponibiliza informações e esclarecimento de dúvidas dos cidadãos, além de proporcionar visitas aos locais que desenvolvem projetos nessa temática.

Figura 13 - Ponto verde da Sagrada Família



Autor: Sepulveda, O. 08/05/2013

O ponto verde localizado no bairro da Barceloneta (figura 14) foi instalado no ano de 2011, ocupa uma superfície total de 185 m², é rodeado de vegetação, e por isso, também chamado de “ecodeixalleria”. Esse ponto verde inclui dois espaços de 12 m² cada um, destinados aos serviços e comunicação, aos *containers*, uma zona pública e uma zona de manutenção (<http://w110.bcn.cat/portal/site/CiutatVella/>).

O novo equipamento foi projetado seguindo critérios ambientais para a máxima eficiência funcional e aproveitamento dos recursos naturais, incorporando aspectos de eficiência energética nos consumos elétricos e o aproveitamento das águas pluviais.

Figura 14 - Ponto verde da Barceloneta



Autor: Sepulveda, O, 21/5/2013

O ponto verde da Barceloneta também possui um espaço para aulas sobre meio ambiente para agregar valor à instalação. A ideia é que o mais recente ponto verde se integre de maneira harmônica ao seu entorno, ou seja, o Parque da Barceloneta.

EMBALAGENS E RESÍDUOS DE EMBALAGENS

Ainda com objetivo de conhecer em profundidade, as experiências de Barcelona na área de resíduos, foi realizada uma visita à ECOEMBES (Ecoembalajes España, S.A.) com atendimento e explanação do Sr Enric Ibañez Nola, delegado da zona noroeste. A ECOEMBES é uma sociedade anônima, cuja missão é a concepção e desenvolvimento de sistemas, com vista a coleta seletiva e a recuperação de embalagens usadas e resíduos de embalagens, a fim de assegurar o cumprimento dos objetivos definidos na lei nº 1197 de embalagens e resíduos de embalagens, redução, reciclagem e valorização.

Segundo Sr Nola, o modelo de gestão da ECOEMBES, baseia-se na inovação, na sustentabilidade e na busca de eficiência ambiental e econômica. É uma organização sem fins lucrativos que gestiona a recuperação e reciclagem das embalagens de plástico, de latas e multicamadas (recipiente amarelo) e as embalagens de papel e papelão (recipiente azul) em toda Espanha.

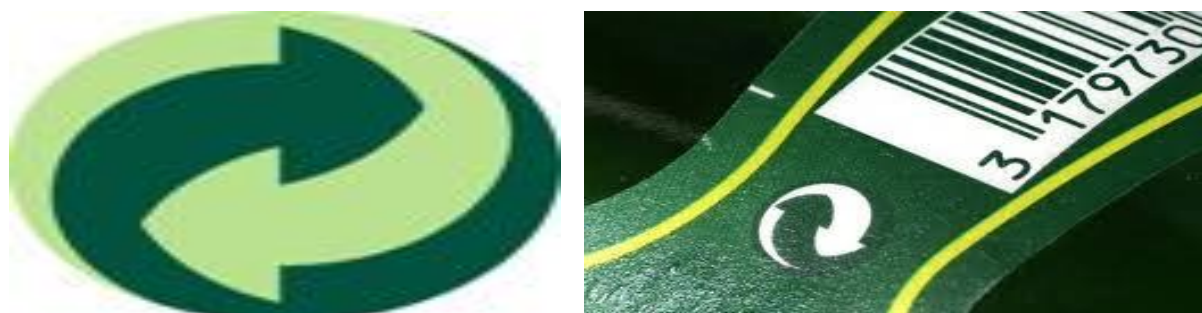
As empresas devem comercializar seus produtos através de 1) um sistema de depósito, devolução ou retorno: os embaladores, comerciantes de produtos

embalados ou os responsáveis pela colocação no mercado, devem cobrar de seus clientes uma quantia para cada recipiente que foi vendido e devolver o mesmo montante pela devolução da embalagem vazia. Essas empresas também devem apresentar um plano empresarial de prevenção de resíduos para as comunidades autônomas de acordo com a quantidade de resíduos gerados; 2) como alternativa ao sistema anterior, as empresas poderão participar de um Sistema Integrado de Gestão (SIG) como o da ECOEMBES, que coleta as embalagens e evita que empresas os gerencie por si mesmas.

A visita a essa organização foi de grande importância para conhecer como que essas empresas trabalham para gerir todas as atividades que envolvem os resíduos, como, por exemplo, o pagamento de uma taxa que financia o sistema de recolhimento e reciclagem, que é feito em parceria com as prefeituras. As empresas associadas pagam às respectivas organizações essa taxa que varia de acordo com o material utilizado nas embalagens, o tamanho e a quantidade colocada no mercado.

Para que a população identifique se a empresa está cumprindo com a Lei das Embalagens, e, portanto, aderida ao SIG que gestiona ECOEMBES há um símbolo impresso nas mesmas (figura 15).

Figura 15 – Símbolo das embalagens que fazem parte de empresas aderidas ao sistema Ponto Verde (Lei das Embalagens)



Fonte: El Punto verde, Ecoembes, 2012.

A marca deverá ser claramente visível e facilmente legível, devendo ter persistência e durabilidade adequadas, mesmo depois da embalagem aberta.

Outra atividade de grande importância da ECOEMBES nos últimos anos é a questão da prevenção, que se iniciou focada diretamente nas empresas associadas tendo como objetivo principal “dar a conocer las nuevas obligaciones legales consecuencia de la publicación de la *Ley de Envases y Resíduos de Envases* (ECOEMBES, 2012, p.8). Mesmo assim, segundo essa organização, alguns fatores restringem as atuações de prevenção como: restrições legais, limitações técnicas e sócioambientais.

Outros estudos que tem merecido muita atenção na Espanha é o uso da Análise do Ciclo de Vida (ACV) como uma ferramenta para comparar a potenciais impactos ambientais globais dos serviços de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos em áreas urbanas densamente povoadas e assim, fornecer critérios ambientais para a sua gestão.

PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

É consenso que a Educação Ambiental surgiu como uma nova forma de encarar o papel do ser humano no mundo e, na busca de soluções propõe novos paradigmas e novos valores éticos. Com uma visão holística e sistêmica, adota posturas de integração e participação, onde cada indivíduo é estimulado a exercitar plenamente sua cidadania, e ter consciência da responsabilidade que têm para com o meio ambiente e a sociedade.

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Ao lado do Ponto Verde da Barceloneta está a Fábrica do Sol (*Fabrica del Sol*) que é um equipamento municipal de educação ambiental que integra uma série de serviços dirigidos na busca pela cidadania em matéria de energias renováveis, meio ambiente urbano e sustentabilidade. Seu edifício foi recuperado com o emprego de materiais de bioconstrução e critérios de *ecodesign*, apresentando-se agora como um organismo vivo, segundo os coordenadores, perfeitamente integrado ao seu entorno (figura 16).

Figura 16 – Fachada estilo modernista da “Fabrica do Sol” uma instalação direcionada para a Educação Ambiental



Autor: Sepulveda, O. 21/05/2013.

Esse Centro de Educação Ambiental é promovido pela área de *Hábitat Urbano* da Câmara Municipal de Barcelona em colaboração com a *Associação Futuro Sustentável*. Seu projeto educativo tem um propósito educacional, informativo e lúdico baseado na interatividade, o uso de novas tecnologias e participação do cidadão. Prioriza o trabalho em rede em âmbito público e privado, bem como a proximidade com o território. Além disso, atua como disseminador social dos vetores para a sustentabilidade na cidade de Barcelona: o ciclo da água, espaços verdes, gestão de resíduos e limpeza, energia e qualidade ambiental (figura 17).

Figura 17 – Temáticas ambientais trabalhadas pela Fabrica do Sol



Autor: Sepulveda, O. 21/05/2013

COMPOSTAGENS COMUNITÁRIAS

Uma questão também importante e preocupante em muitos países é em relação à maior fração dos resíduos sólidos que é constituída por matéria orgânica fermentável de origem urbana industrial, agropecuária ou florestal. Segundo Huerta (2008) as primeiras experiências industriais de compostagem de resíduos domésticos na Catalunha promovidas pela administração pública aconteceram nos anos oitenta nas usinas de Vilafranca del Penedès, Mataró y Gavà, essa última concebida para tratar do resíduo doméstico da cidade de Barcelona e seu cinturão industrial. Essas usinas foram criadas como de compostagem e recuperação já que o material de entrada eram resíduos sólidos urbanos, mas na época, sem nenhum tipo de separação prévia. A segregação das diferentes frações era feita mediante sistemas de seleção manuais e mecânicas, facilitando-se deste modo uma certa separação da matéria orgânica que posteriormente iria a compostagem.

De acordo com a Comissão Européia (2000) na área metropolitana de Barcelona, o sistema de compostagem consiste na coleta seletiva da fração orgânica depositada em *containers* específicos, colocados na via pública e após, os resíduos são transportados para a central de compostagem. Como destaca a comissão, não existiam normas de qualidade específicas para o composto reciclado, apenas para composto com aplicações agrícolas. Atualmente, a Área Metropolitana de Barcelona, juntamente com o Departamento de Resíduos da Catalunha, controla determinados parâmetros do composto e o sucesso do sistema deve-se ao empenho dos trabalhadores municipais e à experiência da companhia operadora na gestão.

Portanto, a fração orgânica dos resíduos é também coletada seletivamente (coletor marrom), sendo alvo de muitos estudos de centros de pesquisas e motivo de atenção dos administradores em Barcelona. Em especial, as *compostagens domésticas comunitárias* são outros sistemas que fazem parte das ações de educação ambiental e para equalizar a grande quantidade de material orgânico produzida pelos catalães. Para a realização destes objetivos é essencial a participação do cidadão na gestão de resíduos através de correta triagem seletiva.

Assim, a compostagem comunitária pode cumprir um papel fundamental para o desenvolvimento de uma dupla função, prevenir e gerir uma pequena porção de resíduos urbanos e servir como elemento de conscientização ambiental.

Segundo Espallargas (2012) a compostagem doméstica e comunitária é uma prática cada vez mais difundida na Espanha; uma vez que a União Europeia apoiou esta técnica, incentivando os Estados-Membros a utilizá-la como um dos procedimentos mais sustentável na prevenção da geração de resíduos. Essa modalidade de compostagem doméstica e comunitária ocorre em função do tipo de território e da moradia sendo realizada nos parques públicos, praças ou em outras áreas comunitárias.

Em 1998, Barcelona iniciou o projeto piloto intitulado “*Fazemos Compostagem no Parque*” com a implementação de unidades de compostores nos parques municipais. O projeto se desenvolve com a participação direta dos vizinhos de cada zona, coordenado conjuntamente pelo Departamento de Parques e Jardins e as associações de vizinhos e de bairro.

Para conhecer o funcionamento dos processos de compostagem, foram realizadas visitas a duas dessas instalações: a compostagem comunitária do espaço ao lado do templo da Sagrada Família na área central de Barcelona e a da Escola Bressol localizada dentro do campus da UAB.

A compostagem comunitária da Sagrada Família é um programa institucional e está localizada nos jardins do templo do mesmo nome (figura 18). Essa unidade não somente serve para prevenir e gerir os resíduos orgânicos a nível local como também é uma ferramenta pedagógica em matéria de educação ambiental.

O local é utilizado para oficinas de grupos e escolas, onde são trabalhados tópicos como consumo responsável e a separação dos resíduos nos domicílios. Além disso, a localização da unidade de compostagem da Sagrada Família é um espaço de encontro e de lazer entre seus usuários; um lugar onde as relações sociais se realizam e se fomenta o sentido de pertencer a um grupo ou bairro.

Figura 18 - Compostagem comunitária Sagrada Família



Autores: Sepulveda, O. e Cortez, A., 08/05/2013.

Com relação à temática da compostagem, a Província de Barcelona dispõe de um sistema educacional que dispensa grande atenção aos resíduos orgânicos desde os primeiros anos de vida dos alunos. A Escola Bressol é um centro educacional para crianças entre 4 meses e 3 anos de idade, contando com 94 unidades em Barcelona para auxiliar no desenvolvimento pessoal, cognitivo e social. A equipe de profissionais, com a participação das famílias, trabalham para que meninos e meninas desenvolvam plenamente suas capacidades, oferecendo-lhes orientações e caminhos para facilitar o aprendizado e o convívio em harmonia, entre eles e entre a natureza (disponível em <http://escolabressolgespa.uab.cat>, acesso 04 jun 2013).

Entre as unidades, está o jardim de infância inserido na área da UAB, onde as educadoras trabalham com crianças a partir de um ano, conceitos e práticas ambientais como a da compostagem, de acordo com entrevista concedida por Mar Perez, funcionária da instituição.

A Escola Bressol Gespa foi criada em 1974 para oferecer um serviço de atenção aos filhos da comunidade universitária. Além disso, colabora com investigações dos diferentes departamentos da Universidade, fato que repercute positivamente na comunidade escolar. A escola é um centro experimental de práticas relacionadas à Faculdade de Ciências e Educação da UAB e para isso, colabora com pesquisas e formação de professores. Atualmente a titularidade do centro é da Fundação Privada Gespa que é formada por um conselho com representantes da UAB e da Câmara da Prefeitura de Cerdanyola del Valles, município da região metropolitana de Barcelona (Fundació Privada Gespa, 2012).

Segundo os responsáveis pelas composteiras visitadas, o processo de compostagem gera um produto final, o adubo, de excelente qualidade para cultivos e jardins. Desde que o processo tenha sido controlado tanto na questão da matéria

prima como na evolução de alguns parâmetros, é possível ter a garantia que é um material estabilizado e livre de patógenos. No nível ecológico, os composteiros atraem uma determinada fauna apreciada pela população como, por exemplo, determinadas aves ou reptéis, ou seja, são geradores de vida.

USINAS DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS

Ainda no âmbito da Gestão Integrada de Resíduos de Barcelona estão as *Usinas de Tratamento de Resíduos* subdivididas em vários tipos: triagem ou seleção, transbordos, compostagem, tratamento de grandes volumes, valorização energética e os ECOPARCS que são equipamentos ambientais para tratamento mecânico biológico (TMB) da matéria orgânica coletada seletivamente. Para conhecer o funcionamento dessas instalações, realizamos visitas em alguns centros de tratamento de resíduos, como por exemplo, a Usina de Tratamento de Resíduos Industriais gerenciada pela empresa TRADEBE e localizada no Porto de Barcelona.

Por lei, a Espanha obriga os portos a dotar-se de infraestruturas para poder garantir a total e correta gestão dos resíduos que geram os navios em todas suas escalas até os portos de destino. A TRADEBE é especialista na gestão de todas essas atividades e conta na atualidade com várias usinas de coleta seletiva e tratamento de resíduos localizadas estrategicamente em distintos portos do território espanhol. Nessa ocasião foi possível observar os serviços de tratamento de resíduos portuarios e de resíduos industriais realizados pela instalação: atividades nas operações de coleta, limpeza, transporte, armazenamento e valorização.

A visita ao Centro de Tratamento de Resíduos (CTR) do Vale Ocidental de Barcelona localizado em Terrassa e gerenciado pelo Grupo HERA, possibilitou o conhecimento sobre atividades e soluções ambientais integrais oferecidas a administrações públicas e indústrias na busca da transformação do resíduo em um novo recurso. A visão do grupo é conceber o recurso com um grande potencial de reutilização e de valorização, que permite a obtenção de novos materiais, de energia, de espaço, e mesmo em bicomcombustível.

Em 1984, o grupo restaurou o aterro de resíduo do Vale Ocidental (figura 19) transformando-o no primeiro depósito controlado de caráter privado da Catalunha e em uma das instalações de tratamento de resíduos mais tecnificadas do mundo. Em entrevista, o responsável pelo setor de comunicação do grupo HERA, Albert Martines Siles, declarou que essa instalação trata 245.000 t/a de resíduos urbanos da fração que não é contemplada pela coleta seletiva, e outras 20.000 t/a de fração orgânica.

Figura 19 – Depósito de resíduos urbanos recuperado pelo Grupo HERA



Autor: Sepulveda, O. 27/05/2013.

Mediante sistemas avançados de separação e valorização dos resíduos, o serviço é fornecido para uma população que ultrapassa os 800.000 habitantes. No interior das instalações da Usina de Tratamento de Resíduos pudemos conhecer todo as etapas de valorização e aproveitamento dos resíduos (figura 20), sendo que apenas os rejeitos são depositados no aterro.

Figura 20 – Instalações do CTR do Vale Ocidental de Barcelona



Autor: Cortez, A. 27/05/2013

Uma das características desse CTR é se enquadrar no modelo de tratamento dos resíduos da Catalunha que é o de recuperar a máxima quantidade de recursos nos rejeitos dispostos na coleta tradicional mediante processos de seleção, mecânicos e biológicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Província Catalã de Barcelona escolhida para a pesquisa pode ser um exemplo de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a ser seguido no Brasil, pois além de oferecer um serviço eficiente de coleta seletiva, foi estabelecido um sistema que

responsabiliza os fabricantes pelo destino final de seus produtos, cujas obrigações são definidas por lei.

Para atender às exigências, alguns setores da indústria decidiram se unir em organizações voltadas para a gestão dos resíduos e rejeitos. É o caso da ECOEMBES, onde foi possível conhecer o sistema chamado “ponto verde”, vigente em todo o país que através de símbolos, garante aos consumidores a compra de um produto feito com material reutilizável.

Para facilitar a reciclagem, a cidade conta com os denominados “pontos verdes”, instalações que recolhem e armazenam resíduos municipais para quando não há *containers* específicos nas ruas e tão pouco um sistema de coleta domiciliar.

As experiências da compostagem comunitária mostram que o fato dos usuários tratarem dos seus próprios resíduos, gera um sentimento de apropriação porque esses materiais não foram concebidos como algo externo, mas como seu próprio resíduo. Gestionar os próprios resíduos implicou na consciência do que cada pessoa gerava e como gerava, além de levar a uma reflexão sobre as formas de minimizar esse descarte. Pode ser uma ação que deve ser testada em algumas cidades do Brasil para evitar o desperdício e o descarte prematuro.

O que foi possível observar na pesquisa e nas visitas técnicas em Barcelona é que há um grande interesse dos administradores e colaboração de parte da população para sanar os problemas gerados pelo descarte de materiais. Além da preocupação ambiental e social, essas ações também fazem parte das medidas necessárias para a cidade ser considerada como “verde”, prêmio instituído pela Comissão Europeia. Finalmente, a pesquisa em uma cidade como Barcelona foi de grande valia, pois proporcionou conhecer *in loco* o sistema à vácuo para a retirada dos resíduos sólidos das ruas e que atende a milhares de cidadãos, sendo que, infelizmente, só não é mais amplo, devido a atual crise econômica que passa a Espanha, forçando o governo a reduzir gastos.

Assim como outros países, a Espanha e no caso, a comunidade catalã de Barcelona busca ferramentas para solucionar os problemas da gestão de resíduos sólidos, sendo que a chamada ecoeficiência pode ser um dos caminhos, pois é capaz de auxiliar na redução da geração e até mesmo na não geração, identificando os aspectos econômicos e ambientais relativos à produção de resíduos sólidos.

Ao comparar os dois países é importante não esquecer que há grandes diferenças na gestão dos resíduos sólidos urbanos, iniciando-se na disponibilidade de recursos públicos destinados a essa gestão. A Espanha, pertencente a comunidade europeia, há maior eficiência nos serviços relacionados aos resíduos, uso de equipamentos tecnológicos, tradição na coleta seletiva e separação de materiais para a reciclagem. No Brasil, ainda observa-se a gestão tradicional com pouca coleta seletiva, além do descarte dos resíduos em aterros e lixões à céu aberto, consideradas as formas mais inadequadas de disposição desses materiais.

Felizmente, nas últimas duas décadas esse manejo vem sendo substituído por uma gestão mais moderna, e, embora ainda seja uma ação secundária, a estratégia da prevenção vem ganhando força a cada ano. Com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos surge uma expectativa de uma melhoria nas ações de coleta, reaproveitamento e disposição final dos resíduos, além de auxiliar na estruturação das cooperativas e associações de materiais recicláveis.

No processo de gestão dos resíduos sólidos, tanto o Brasil como a Espanha tem como prioridade a diminuição do consumo e desperdício por meio da Educação Ambiental formal e não formal, valendo-se de instrumentos como escolas,

associações de bairros, grupos religiosos, organizações não governamentais, mídia escrita e televisiva.

São experiências e tentativas de melhor solucionar e gerenciar os resíduos gerados, pois não resta dúvida que esse continua sendo um desafio enfrentado por todos os países do mundo, sendo que o grau de dificuldade em resolvê-lo é dependente do nível de industrialização, contingente populacional, tecnologias e políticas públicas, educação ambiental, cultura e hábitos da população.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA DE RESÍDUOS DE CATALUÑA · **Memoria 2010**. Generalitat de Catalunya Departament de Territori i Sostenibilitat. Primera edición. Barcelona: Agència de Residus de Catalunya. Outubro 2011.

AGÊNCIA DE RESÍDUOS DE CATALUÑA. **Programa de Gestió de Residus Municipals a Catalunya – PROGEMIC**. Disponível em <http://www20.gencat.cat/docs/arc/Home/Ambits%20dactuacio/Recollida%20selectiva/Recollida%20>. Acesso em 05 jun 2013.

ALVAREZ, Lourdes et all. **Manual de recogida selectiva puerta a puerta**. 1ª Edición. Barcelona: Agencia de Residuos de Cataluña, 2010.

ANUARIO ESTADÍSTICO DE LA CIUDAD DE BARCELONA, 2013. Disponível em <http://www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/anuari/index.htm>. Acesso em 12 agosto 2013.

AYUNTAMIENTO de Barcelona. **Barcelona Pel Medi Ambient**. Disponível em <http://w110.bcn.cat/portal/site/MediAmbient>. Acesso em 20 05 2013.

AYUNTAMIENTO de Barcelona. Comunicació Ciutat Vella. **Se instala un nuevo punto verde en la Barceloneta** 04/10/2011. Disponível em <http://w110.bcn.cat/portal/site/CiutatVella/menuitem>, acesso em 09 abril 2013.

BARBOSA, E.A. **Modelo de Gestão Ambiental em Resíduos Sólidos para Centrais de Abastecimento, embasado no Ciclo de Deming**. Tese (doutorado). Centro De Tecnologia E Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, 2008.

BONFIGLIOLI, G. Em Barcelona, lixo corre no subsolo. Cidades Sustentáveis **O Estado de S.Paulo**. São Paulo, 2010. Disponível em <http://www.estadao.com.br/noticias/impreso,em-barcelona-lixo-corre-no-subsolo,644440,0.htm>. Acesso em 15 05 2013.

COMISSÃO EUROPEIA. Direcção-Geral do Ambiente. **Exemplos de compostagem e de recolhas selectivas bem sucedidas**. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 2000.

CORTEZ, Ana T. C. **Embalagens: o que fazer com elas?** Santa Cruz do Rio

Estudos Geográficos, Rio Claro, 11(2): 54-65, jul./dez. 2013 (ISSN 1678—698X) <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo>

Pardo: Viena Gráfica e Editora, 2011, 110 p.

CORTEZ, Ana T. C. Cooperativas de catadores de materiais recicláveis: uma estratégia de exclusão social. In: **Desatando os nós do capital: território, ação social e economia solidária**. Org: Mendes, A.A.; Cortez, A.T.C. e Ortigoza, S.A.G. Bauru: Canal6 Editora, 2013.

DÍAZ, J. **Factores determinantes de la gestión ecoeficiente de los residuos urbanos (GERU) en Cataluña: una aproximación institucional**, Tesis Doctoral, Universidad de Barcelona, 2009.

ECOEMBES Ecoembalajes España S.A. **Catálogo para la prevención de residuo de envases y embalaje**. Barcelona: Ecoembes, 2012.

ESPALLARGAS, Javier Varona. **Análisis de las características técnicas y sociales asociadas a procesos de compostaje comunitario. Estudio de caso en el huerto urbano comunitario “L'Hortet del Forat” y sistematización de la experiencia**. Máster de Agroecología en la Universidad Internacional de Andalucía. ENVAC – Automated Waste Collection. **Barcelona**. Envac Publication: Barcelona, 2010.

ENVAC – Automated Waste Collection. **La solución invisible para una gestión de residuos ecológicamente sostenible**. Removing Waste – Creating Value. Envac Publication: Stockholm, 2011.

FERRAZ, José L. **Modelo para Avaliação da Gestão Municipal Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos**. Tese (Doutorado). Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, 2008.

FIGUEIREDO, Fábio F. Similitudes na gestão dos resíduos sólidos urbanos em países centrais e periféricos. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**. Vol. XVII, no 975, 15 de mayo de 2012, Universidad de Barcelona.

FUNDACIÓ PRIVADA GESPA. **Plan Anual de Centre 2012/2013. Escola Bressol Gespa. Cerdanyola del Valles: UAB Campus, 2012**.

HUERTA, Oscar. et all. **Compostaje de Residuos Municipales** - control del proceso, rendimiento y calidad del product, Barcelona: ARC, 2008.

HUMANA Fundación Pueblo para Pueblo. **Quiénes somos**. Disponível em <http://www.humana-spain.org/quienes-somos/>? Acesso em 12 jun 2013.

IBGE. PNSB 2008: abastecimento de água chega a 99,4% dos municípios, coleta de lixo a 100%, e rede de esgoto a 55,2%; Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1691&id_pagina=1. Acesso em 31 jan 2014.

IRIARTE, Alfredo; GABARRELL Xavier; RIERADEVALL Joan. **LCA of selective waste collection systems in dense urban areas**. Waste Management, Volume 29, Estudos Geográficos, Rio Claro, 11(2): 54-65, jul./dez. 2013 (ISSN 1678—698X) <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo>

Issue 2, February 2009, pp 903-914.

JURADO, José Manuel. La gestión de los residuos urbanos en Cataluña, un buen punto de partida. **Daphnia**, número 53 (2010), 22 de abril de 2013. Madrid: ISTAS, 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 12 de maio de 2012.

MINISTERIO DE MEIO AMBIENTE. PNIR - Plan Nacional Integrado de Residuos 2008 -2015, España, 2007.

MIÑÓN, Miren Artaraz. **Políticas públicas para una gestión sostenible de los residuos municipales - un análisis aplicado al municipio de Vitoria-Gasteiz**. Universidad del País Vasco (Tesis Doctoral). Vitoria-Gasteiz, España, 2010.

MIÑÓN, Miren Artaraz. **¿Cómo avanzar hacia la reducción y reciclaje de residuos urbanos?: una propuesta de instrumentos económicos**. Vitoria-Gasteiz: Editora Michelena Artes Graficas, 2012.

OSSANDON, Charles Estay. **Situación de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en España Y Gran Canaria**. Trabajo de Investigación: Doctorado en Economía. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 2008.

ENTREVISTAS*

* Com autorização de citação dos nomes dos entrevistados e cumprimento das normas da Comissão de Ética em Pesquisa (CEP).

PEREZ, Mar. Entrevista realizada no dia 16/04/2013 na Escola Bressol Gespa no Campus da Universidade Autònoma de Barcelona, em Bellaterra – Cerdanyola del Valles. Entrevistador: Ana Tereza Caceres Cortez.

MONCLÚS, Antoni. Entrevista realizada no dia 18/04/2013 na ENVAC, cidade de Barcelona. Entrevistador: Ana Tereza Caceres Cortez.

VARA BLANCO, Alfredo José. Entrevista realizada no dia 22/05/2013 na Agência de Resíduos da Catalunha, cidade de Barcelona. Entrevistador: Ana Tereza Caceres Cortez.

SILES, Albert Martinez. Grupo HERA HOLDING. Entrevista realizada no dia 27/05/2013 em Terrassa, Vale Occidental de Barcelona. Entrevistador: Ana Tereza Caceres Cortez.

NOLLA, Enric Ibañez. Entrevista realizada no dia 29/05/2013 na ECOEMBES, Ecoembalajes España S.A. na cidade de Barcelona. Entrevistador: Ana Tereza Caceres Cortez.

AGRADECIMENTOS:

À Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa concedida para os estudos realizados na Espanha no período de 01 de abril à 31 de maio de 2013.

Artigo submetido em: 26/11/2013

Aceito para publicação em: 17/01/2014

Publicado em: 05/04/2014