

Cortez, Ana Teresa Caceres. Aplicação de métodos e técnicas sustentáveis na gestão de resíduos sólidos. *GeoGraphos*. [En línea]. Alicante: Grupo Interdisciplinario de Estudios Críticos y de América Latina (GIECRYAL) de la Universidad de Alicante, 2 de junio de 2016, vol. 7, nº 87 (4), 27 p. [ISSN: 2173-1276] [DL: A 371-2013] [DOI: 10.14198/GEOGRA2016.7.87(4)].



<http://web.ua.es/revista-geographos-giecryal>

Vol. 7. Nº 87 (4)

Año 2016

APLICAÇÃO DE MÉTODOS E TÉCNICAS SUSTENTÁVEIS NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ana Tereza Caceres Cortez
Estudos em Recursos Naturais, Impactos Ambientais e Resíduos Sólidos
Universidade Estadual Paulista – UNESP
Rio Claro (SP) – Brasil
Correio eletrônico: atcortez@rc.unesp.br

RESUMO

O artigo aborda a temática da produção e consumo de bens pela sociedade atual que ocasionam sérios problemas ambientais e sociais devido ao grande descarte de materiais de diversas naturezas. O consumo exagerado é incentivado pelas estratégias de marketing que incentivam novas compras e descartes muitas vezes prematuros de produtos e embalagens. A sustentabilidade é um fator importante que deve ser considerado nesse debate pois está diretamente vinculada ao chamado desenvolvimento sustentável, um paradigma ainda em construção. À partir dos princípios gerais do desenvolvimento sustentável podem ser estabelecidos outros que abordem exclusivamente a sustentabilidade com relação ao Gestão e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos abrangendo as dimensões ambiental/ecológica, econômica e social. As estratégias sustentáveis para esse gerenciamento são investigadas há anos por instituições de pesquisa/ensino, empresas e administração pública no intuito de se alcançar uma solução para os problemas advindos a produção e descarte de resíduos sólidos. O texto apresenta exemplos de ações no Brasil e Espanha no que tange às ações de gestão dos resíduos descartados nesses países, com destaque para a Comunidade de Barcelona.

Palavras chave: Resíduos sólidos, gestão, consumo, embalagens.

MÉTODOS Y TÉCNICAS DE APLICACIÓN EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS SOSTENIBLE

RESUMEN

El artículo aborda el tema de la producción y el consumo de bienes de la sociedad actual que causan graves problemas ambientales y sociales debido a la gran disposición de materiales de diversos tipos. El consumo excesivo se siente alentado por marketing estrategias para fomentar la compra de nuevos productos y la eliminación menudo prematuros y envasado. La sostenibilidad es un factor importante que se debe considerar en este debate, ya que está directamente relacionada con el llamado desarrollo sostenible, un paradigma aún en construcción. Sobre la base de los principios generales del desarrollo sostenible se puede establecer otra exclusivamente abordar la sostenibilidad en relación con la Administración y Gestión de Residuos Sólidos que cubre las dimensiones ambientales / ecológicos, económicos y sociales. Las estrategias sostenibles para esta gestión se investigaron durante años por las instituciones / educación, los negocios y la administración pública de investigación con el fin de llegar a una solución a los problemas derivados de la producción y la eliminación de los residuos sólidos. En el documento se presentan ejemplos de acciones en Brasil y España relativas a los desechos poblaciones de gestión cayeron en estos países, especialmente la comunidad de Barcelona.

Palabras clave: Producción y consumo de bienes, gestion de residuos sólidos, desarrollo sostenible.

APPLICATION METHODS AND TECHNIQUES IN SUSTAINABLE SOLID WASTE MANAGEMENT

ABSTRACT

The article discusses the issue of production and consumption of goods by the current society that cause serious environmental and social problems due to the large disposal of materials of various kinds. Heavy consumption is encouraged by marketing strategies that encourage new purchases and disposal often premature and packaging products. Sustainability is an important factor that should be considered in this debate because it is directly linked to the so-called sustainable development, a paradigm still under construction. On the basis of the general principles of sustainable development can be established other exclusively address sustainability in relation to the Management and Solid Waste Management covering the environmental / ecological, economic and social dimensions. Sustainable strategies for this management are investigated for years by research institutions / education, business and public administration in order to reach a solution to the problems arising from the production and disposal of solid waste. The paper presents examples of actions in Brazil and Spain in relation to waste management stocks dropped in these countries, especially the Barcelona community.

Key words: Production and Consumption Goods, Solid Waste Management, Development and Sustainability

INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos urbanos são os resíduos provenientes de atividades domésticas em residências e os da varrição, limpeza de ruas e vias públicas, além de outros serviços de limpeza urbana. Ao longo do tempo, esses resíduos sofreram alterações quantitativas e qualitativas, entretanto, sua gestão não vem acompanhando a evolução das tecnologias de produção.

Dessa maneira, as consequências e os impactos decorrentes desse atraso são significativos tanto ao meio ambiente quanto à saúde pública. O descaso com o saneamento básico, aliado ao aumento populacional, seguido de um acréscimo ainda mais significativo do consumo e descarte de materiais, trazem consequência preocupantes aos administradores e a sociedade no geral.

A gestão de resíduos sólidos é um conjunto de comportamentos e procedimentos que apresentam como objetivo principal, a eliminação dos impactos ambientais negativos, associados à produção e à destinação do rejeitos e resíduos.

Dessa maneira, nessa gestão as metas principais a serem atingidas são: a qualidade da saúde, o bem-estar físico, social e mental da comunidade, além de manter a qualidade ambiental.

Na efetivação de uma gestão dessa natureza devem ser implementadas políticas públicas cujo escopo considere: aspectos institucionais, legais, financeiros, sociais e ambientais, e que contemplem a integração entre governo, sociedade civil, iniciativa privada e terceiro setor.

Como destaca J. Monteiro et al (2001), considerada um dos setores do saneamento básico, infelizmente a gestão dos resíduos sólidos não tem merecido a atenção necessária por parte do poder público. E com tal fato, há o comprometimento cada vez maior da já fragilizada saúde da população, bem como da degradação dos recursos naturais, em especial do solo e dos recursos hídricos.

Uma política de gestão de resíduos só pode ser considerada eficaz quando os resíduos são geridos de forma consistente, isto porque a gestão dos RSU é complexa, conforme P. Agamuthu, K. Khidzir e S. Fausiah (2009). Deve considerar questões relacionadas ao ciclo de vida do produto, com a minimização do uso dos recursos da natureza e a não geração dos resíduos. Isso pode ser alcançado com o combate ao desperdício, o incentivo à minimização e também pela coleta seletiva, objetivando a sanidade local pela eficiência na prestação dos serviços.

Há uma complexidade da gestão, que exige a intersetorialidade, com o envolvimento das diversas secretarias municipais (Meio Ambiente, de Educação, de Assistência Social etc) além de necessitar de uma constante fiscalização dos serviços prestados.

A solução pode estar no desenvolvimento de modelos integrados e sustentáveis que considerem desde o momento da geração dos resíduos, a maximização de seu reaproveitamento e reciclagem, até o processo de tratamento e disposição final, ou seja, a gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos urbanos.

No caso do Brasil, é preciso destacar a existência da figura do catador de material reciclável, fato não observado nos países europeus. Atualmente esses catadores trabalham de forma organizada, já possuem amparo legal e administrativo e estão estruturados em associações ou cooperativas com expressiva força política na visão de Shaffer et al (2014). Além disso, o governo brasileiro tem apresentado mecanismos de inclusão social desses trabalhadores na cadeia produtiva nos últimos anos. São realizados feiras e programas inclusos na chamada Economia Solidária em vários municípios do Brasil.

Para um avanço nesse debate julgamos necessário tratar de algumas questões que irão possibilitar um maior entendimento sobre os desafios a serem enfrentados nos próximos anos: consumo e consumismo, a problemática do descarte de resíduos e rejeitos, consumo e devolvimento sustentável, ações mitigadoras e sustentáveis para a redução dos impactos dos resíduos.

CONSUMO E CONSUMISMO

Quando tratamos da gestão de resíduos é de suma importância destacar a diferenciação entre consumo e consumismo.

O consumo é a utilização, aplicação, ou gasto de um bem ou serviço por um indivíduo ou uma empresa para suprir suas necessidades. Já o consumismo é a expansão da cultura do “ter” em detrimento da cultura do “ser”; é o ato de consumir produtos ou serviços, muitas vezes, sem consciência, sem necessidade.

Esse debate deu origem a um outro termo - *sociedade de consumo* - que é uma sociedade que pratica o consumismo, que incentiva a aquisição contínua de bens e serviços efêmeros como forma de sustentar a produção e o crescimento econômico.

Como destaca A. Retondar (2008) “a sociedade de consumo caracteriza-se, antes de tudo, pelo desejo socialmente expandido da aquisição "do supérfluo", do excedente”.

Com a expansão da sociedade de consumo, comprar se transformou em uma compulsão e um vício, estimulados pelas forças do mercado, da moda e da propaganda.

Cada vez mais há um aprimoramento nas técnicas de incentivo ao consumo onde os argumentos sempre envolvem uma melhor qualidade de vida no que tange à alimentação, vestimenta, moradia entre outras necessidades criadas ou não. A. Cortez (2007) salienta que a qualidade de vida está diretamente relacionada ao grau de prazer, satisfação e realizações alcançadas por um indivíduo em seu processo de vida. E observa que

“o primeiro templo é o supermercado; são as prateleiras abundantemente supridas que satisfazem a liberdade de consumo. A segunda liberdade moderna é o transporte próprio, não importa se é um luxuoso carro importado ou uma bicicleta. O importante é a sensação à disposição um veículo parado à porta, concedendo permanentemente a liberdade de se locomover. A terceira liberdade é a televisão, a janela para o mundo ...é principalmente através da televisão que a sociedade é induzida e estimulada a um consumo cada vez maior” (Cortez, 2007, p. 20).

Como consequências do consumismo, resumidamente temos: o aumento da exploração dos recursos naturais para obtenção da matéria prima para produção de bens; além do descarte excessivo das “sobras” desses bens.

A PROBLEMÁTICA DO DESCARTE DE RESÍDUOS E REJEITOS

Quando tratamos do descarte de materiais é importante nos atermos a questão do significado dos termos “resíduo” e “rejeito” muitas vezes considerados como sinônimos. Lembrando ainda que o já consagrado termo “lixo” é o que agora, após a Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada em 2010, chamamos de “rejeito”. Assim temos que:

- ✓ Resíduo: sobras ou restos do processo produtivo ou de consumo, que tem valor e podem ser reutilizados ou reciclados. As embalagens são uma fração dos resíduos (1/3 dos resíduos domésticos; indústria e comércio: 25 mil toneladas/diárias).
- ✓ Rejeito: materiais considerados não aproveitáveis, indesejados, ou desprovidos de valor. Associado a sujeira, inutilidade, empecilho e imundície.

É importante lembrar que a diferença entre resíduo e rejeito decorre da forma como nos relacionamos com o que sobrou do processo de consumo. O que é rejeito para uma pessoa, pode ser resíduo para outra. O que é certo mesmo, é que essas sobras são decorrentes do desperdício de matérias primas originadas dos recursos naturais na maioria dos casos.

Nessa questão há que se destacar o debate sobre a sustentabilidade e os recursos sólidos. Entre os princípios do desenvolvimento sustentável está o de tornar possível a utilização dos recursos naturais sem comprometer as gerações futuras, sendo necessário que haja uma consonância entre o desenvolvimento econômico, a preservação do meio ambiente, a justiça social (acesso a serviços públicos de qualidade), o que, leva indiscutivelmente à qualidade de vida da população.

A indústria sustentável é aquela que adota projetos de responsabilidade social visando melhor gestão de resíduos sólidos, a geração de energia limpa e renovável, que colabora para o desenvolvimento sustentável da corporação e também da comunidade.

A partir dos princípios gerais do desenvolvimento sustentável podem ser estabelecidos outros que tratem exclusivamente da sustentabilidade com relação ao Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) abrangendo as dimensões ambiental/ecológica, econômica e social.

A. Milanez (2002) destaca que a gestão dos RSU deve ser avaliada por meio de indicadores de sustentabilidade, que devem ser facilmente compreensíveis e seu método de cálculo relativamente simples permitindo comparações entre o que está sendo avaliado. Segundo o autor pode-se adotar como princípios de sustentabilidade específicos para o gerenciamento dos RSU:

- Garantia das condições adequadas de trabalho: os trabalhadores do sistema de RSU (formais ou não formais) devem trabalhar em um ambiente seguro, salubre e motivador.
- Geração de trabalho e renda: entre as alternativas tecnológicas para gestão dos RSU deve-se optar por aquelas intensivas em mão - de- obra, sendo dada prioridade às pessoas que já desenvolvem atividades relacionadas com os RSU.
- Gestão solidária: a gestão dos RSU, especialmente os processos decisórios, deve ser realizada com ampla participação dos diversos agentes da sociedade.
- Democratização da informação: as informações relativas à gestão dos RSU devem ser sistematizadas e divulgadas à população.
- Universalização dos serviços: todas as pessoas devem ser atendidas pelo serviço de gestão dos RSU adequadamente, de forma a garantir as condições de saúde pública.

Para A. Milanez, os indicadores devem estar sempre relacionados aos conceitos e princípios de sustentabilidade e geralmente são utilizados com propósito de se conhecer adequadamente uma situação existente, tomar decisões e monitorar sua evolução. Antes de ser aplicada, a matriz de indicadores de sustentabilidade deve ser discutida com a população do município, verificando a possibilidade de sua reformulação conforme a realidade local.

Segundo Bergonzini e Cipolla, Magnaghi (2000) faz uma abordagem onde “o conceito de sustentabilidade não se resolve na otimização da qualidade ambiental, seja como for, mas na busca de relações virtuosas entre sustentabilidade ambiental, social, territorial, econômica, política” (p. 72) no sentido de promover o que é chamado de desenvolvimento local

autosustentável.

Descarte de embalagens: um desafio a ser enfrentado

Na sociedade do primitiva, os recipientes eram feitos com materiais muito diferentes dos que atualmente utilizados; matérias prima eram muito pouco manipuladas, usadas em estado natural, sem qualquer beneficiamento. Primeiras embalagens: beber e estocar alimentos: conchas marinhas, cascas de castanhas ou de coco.

Com o passar do tempo as embalagens passaram a ser fabricadas a partir da habilidade manual do homem, da descoberta de novos materiais, técnicas e tecnologias. A evolução da concepção das embalagens e recipientes mostra que a seguinte sequência: cerâmica, vidro, papel/papelão, folha de flandres (aço e estanho), alumínio e o plástico.

Com relação à utilidade das embalagens podemos resumir em: oferecem proteção das mercadorias, facilitam o transporte, tornam os produtos mais atraentes e trazem informações sobre o produto (rótulos).

O grande problema é que após cumprirem suas funções o destino final é o descarte, muitas vezes em locais inadequados. O consumo exagerado gera um volume excessivo de descarte que acarreta poluição e problemas de se encontrar locais para despejo para tanto resíduos e rejeitos.

A. Embalagens de vidro

O vidro é composto por areia, calcário, barrilha, alumina e corantes ou descorantes. As características das embalagens de vidro são: higiene, transparência, impermeabilidade, dureza, capacidade de conservação de bebidas e alimentos; possuem capacidade para reutilização, retorno e reciclagem, que são características importantes para a sustentabilidade dessa matéria prima.

B. Embalagens de Papel/Papelão

Esse tipo de embalagem representa os detritos mais volumosos descartados nos aterros, lixões e no meio ambiente no geral, como rios e córregos.

O papel cartão destina-se a acondicionar: caixas de bombons, embalagens de biscoitos, caldos, cereais, caixas de fósforos etc); cartolinas (copos); papelão (caixas) entre outros. São materiais que podem ser sempre reciclados, mesmo que não seja para se obter um produto com a finalidade original. Por outro lado, é o que mais perde partes de suas propriedades quando reciclado.

Mesmo assim, a reciclagem de papel/papelão tem obtido destaque crescente, na medida em que contribui para a preservação e conservação do meio ambiente e para a solução da questão da destinação dos rejeitos urbanos. Podem ser reciclados: papelão, jornais, revistas, fotocópias, *tetrapak*, cartões e cartolinas.

C. Embalagens Cartonadas tipo Longa Vida (LV)

São as chamadas “multicamadas”: é composta de várias camadas de papel (75%), polietileno de baixa densidade (20%) e alumínio (5%). O papel possibilita a resistência; o plástico tem a função de evitar a umidade e o contato com o alimento e o alumínio impede a passagem de oxigênio, luz e microorganismos.

São embalagens que possuem diversas vantagens, entre elas: é um material estável e atóxico; dispensa o uso de conservantes e não necessita de refrigeração, economizando energia da geladeira e de caminhões frigoríficos;

Estudos da USP detectaram que após 6 meses, 49% da embalagem se decompõe totalmente quando depositada em aterros sanitários adequados. E pesquisas realizadas na Alemanha constataram que embalagens LV geram 60% menos volume em aterros sanitários em comparação a outros tipos de materiais.

De acordo com o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE, 2010), trezentas embalagens cartonadas de um litro, vazias e compactadas ocupam o espaço equivalente a onze litros.

D. Embalagens de Alumínio

O alumínio é um metal branco, brilhante, leve e maleável; abundante na natureza; produzido em escala industrial através do processamento da bauxita.

Nos últimos anos, Inovações, tecnologia e serviços têm garantido forte expansão das aplicações do alumínio no setor de embalagens tais como: produtos farmacêuticos, de higiene e limpeza, de bebidas e produtos alimentícios.

Entre as várias vantagens alumínio podemos destacar: a praticidade, inviolabilidade e conveniência para o consumidor pela leveza e tamanho. Além disso, é um material reciclável mais valioso de todos os outros: pode ser reaproveitado infinitas vezes, sem perda das propriedades, e a sua produção possui preços muito superiores ao do plástico, p.ex.

A reciclagem do alumínio possibilita uma economia de energia de 95% se comparada ao processo primário (extração de matérias-primas) configurando uma importante característica de sustentabilidade.

E. Embalagens de Folhas de Flandres

Essa embalagem surgiu em 1340 na Alemanha (Baviera) e a história da utilização da lata de folha de flandres está intimamente ligada à história da conservação dos alimentos que sempre foi uma preocupação para o homem.

São produzidas a partir de chapas metálicas, compostas por ligas de ferro (resistência, a dureza e a maleabilidade) e uma pequena porcentagem de estanho, ou cromo (acabamento superficial, o brilho e a inocuidade).

O material é 100% reciclável com um processo que pode se repetir infinitas vezes e 100% degradável: deixada na natureza e contato com o solo e a intempéries, ela se decompõe totalmente entre 3 a 10 anos, voltando à sua forma original - óxido de ferro - sem poluir ou comprometer o solo nem o ambiente.

São consideradas embalagens das mais ecológicas: em seu processo de produção são consumidas menos água e energia quando comparado aos demais materiais.

Plásticos: a grande revolução

Não há dúvida que o surgimento do plástico e a evolução desse material ao longo dos anos, se configurou como o grande marco em matéria de embalagens.

Podemos resumir algumas etapas importantes para o surgimento do plástico:

- 1840 - *Alexandre Parkers*: primeiras amostras do antecessor da matéria plástica: parquesina;
- 1872 – *Adolph Bayer* (Alemanha) registra reações entre fenóis e aldeídos, gerando substâncias resinosas;
- 1909 – *Leo Baekeland* (E.U.A.) patenteia a *Baquelite*, primeira resina termofixa;
- Década de 1920 marca o início de uma “era de ouro” nas descobertas sobre síntese de polímeros;
- 1928: Início da produção de PVC (Policloreto de Vinila) nos EUA;
- 1930 – A BASF (Alemanha) desenvolve o poliestireno (material base: eteno e o benzeno)
- 1949: primeira fábrica de poliestireno (Bakol S.A) em São Paulo.

Depois da descoberta do poliestireno, polietileno, PVC, poliamidas (nylon) e poliéster, o conhecimento dos mecanismos de polimerização contribuiu para o surgimento de outros materiais plásticos com características físico-mecânicas e de alta resistência ao calor: tecnopolímeros.

A. Categorias dos plásticos

Básicamente a matéria plástica pode ser classificada em termoestáveis, termoplásticos e elastômeros.

1. Termoestáveis ou termofixos: quando sofrem uma transformação química sob efeito de calor e pressão, tornam-se irreversíveis, não podendo ser reaproveitados. Ex: plásticos fenólicos, uréicos, o poliéster e a melamina (isolantes térmicos, baquelites, próteses para o corpo humano).

2. Termoplásticos: sob pressão e calor, passam por uma transformação física se tornam reversíveis (podem ser reaproveitados em novas moldagens). Ex: derivados de celulose, PVC rígido e não rígido polietileno de alta e baixa densidade, polipropileno, poliestireno, policarbonato, “nylon” e outros. 80% dos plásticos consumidos.
3. Elastômeros (Borrachas): Classe intermediária entre os termoplásticos e os termorrígidos. Ex: pneus, vedações, mangueiras de borracha. Reciclados parcialmente por processos de moagem e incorporação ao material virgem.

Como exemplo dos termoplásticos temos o grupo dos polietilenos (PE) que são quimicamente formados por polímero mais simples; devido à sua alta produção mundial, é também o mais barato, sendo um dos tipos de plástico mais comuns. Os polietilenos podem ser classificados em vários tipos:

- PEAD - (polietileno de alta densidade) - frascos de shampoo, maquiagem e de produtos químicos; baldes, utensílios domésticos e de limpeza, tubos para líquido e gás, tanques de combustível para veículos.
- PEBD - (polietileno de baixa densidade): sacos plásticos para lixo, sacolas de supermercado, sacos industriais, embalagens para alimentos, lonas agrícolas, filmes flexíveis para embalagens e rótulos de brinquedos. São finos e bastante flexíveis.
- PET (polietileno tereftalado ou politereftalato de etileno) - garrafas de refrigerante, sucos, óleo de cozinha, produtos farmacêuticos, produtos de limpeza, mantas de impermeabilização e fibras têxteis.
- PVC - (policloreto de vinila) - frascos de água mineral, tubos e conexões de encanamento; calçados, alguns frascos de detergente, pastas para material escolar, encapamentos de cabos elétricos, equipamentos médico-cirúrgicos, esquadrias e revestimentos; banners (flexível);
- PS – (poliestireno) - copos plásticos; embalagens para iogurte e sorvetes; pratos, tampas, aparelhos de barbear descartáveis, brinquedos, etc.
- PP - (polipropileno) – filmes para embalagens de alimentos, brinquedos, autopeças (para-choques, pedais, carcaças de baterias, interior de estofamento, lanternas, ventoinhas, ventiladores, cabos para ferramentas manuais) caixas de bebidas.

B. O uso do plástico

A partir de 1945 há grande disseminação das matérias-primas plásticas nas residências, independentemente de condição social. Com a substituição progressiva dos materiais tradicionais pelas novas substâncias sintéticas, houve uma mudança do conceito de forma, ergonomia e utilidade dos objetos que o homem estava acostumado a manusear em seu dia-a-dia.

O plástico substituiu com vantagens uma série de matérias-primas utilizadas pelo homem há milhares de anos: vidro, madeira, algodão, celulose e metais. Possibilitou o acesso a bens de consumo pela população de baixa renda ao substituir matérias-primas de origem animal, como couro, lã e marfim.

Com a introdução do plástico no mercado mundial, novas demandas foram surgindo: produtos descartáveis, artigos para o lazer, eletroeletrônicos, eletrodomésticos. Atualmente o plástico é considerado essencial para o progresso da humanidade, com constante aperfeiçoamento das tecnologias de transformação. Assim as últimas décadas são conhecidas como a “Era do Plástico”.

C. Plástico: vantagens e desvantagens

Entre as *vantagens* que o plástico oferece podemos citar: infinitas possibilidades de utilização; é um material higiênico e asséptico; ótimo isolante térmico, material leve, resistente, flexível, maleável e durável; reutilizável e reciclável (em parte).

Quanto as *desvantagens*: as resinas plásticas são derivadas do petróleo, um recurso natural tende a se esgotar; são materiais que não se decompõem facilmente na natureza; reciclabilidade parcial (muitos não são economicamente viáveis); causam mortandade de animais marinhos que se alimentam de embalagens plásticas; acarretam entupimento de bueiros.

Com relação a reciclabilidade temos que: os termorrígidos e borrachas, não podem ser reciclados de forma direta: não há como refundí-los ou depolimerizá-los. Quanto aos polímeros termoplásticos, a reciclagem é tecnicamente possível, mas muitas vezes não é economicamente viável (baixo preço e baixa densidade). Somente plásticos consumidos em massa (Polietilenos, em especial o PET) apresentam bom potencial econômico para reciclagem.

D. A polêmica das sacolas plásticas

As sacolas plásticas surgiram no fim da década de 1950 e em cinco décadas passaram de símbolo da modernidade a vilãs do meio ambiente (mais de 300 anos para degradar). No Brasil a “explosão” de consumo foi observada na década de 1980.

Lógicamente existem divergências quanto ao uso. Entre os argumentos dos que são contra podemos citar: o longo tempo para se degradar, chegando a décadas e sua origem: petróleo. À favor do seu uso: são reutilizáveis, práticas, higiênicas; possuem múltiplos usos; importantes para os consumidores que fazem compras a pé ou de ônibus.

No Brasil, um bilhão/mês de sacolas são distribuídas nos supermercados, onde a média é de um consumo de 66 sacolas/mês/pessoa (PLANETA SUSTENTÁVEL, 2007). De acordo com Oliveira et al (2012), 210 mil toneladas de plástico filme (PEBD) são depositados nos lixões e aterros, o que corresponde à 10% de todo o detrito do país.

Em todo o mundo, muitos países propuseram soluções para a substituição das sacolas plásticas. O banimento completo foi sugerido pela Itália, EUA (S. Fco), regiões da China, África do sul, Quênia, Uganda, Ruanda, Somália, Tanzânia, Emirados Árabes e Bangladesh. No caso da Irlanda, a proposta foi a taxaço no caso de uso desse material.

Uma das soluções seria o uso de sacolas não descartáveis, lembrando que não há um substituto perfeito para as sacolas de plástico descartáveis. Outras opções são as sacolas biodegradáveis e as sacolas de papel, estas utilizadas há décadas atrás.

Em 2011, a Agência Britânica do Meio Ambiente realizou um estudo para calcular quantas vezes uma sacola reutilizável tem de ser usada para causar menos impacto ambiental do que uma sacola descartável, de plástico ou de papel (Daltro, 2011). O estudo levou em conta que as sacolas não descartáveis são maiores e podem transportar mais produtos que as descartáveis.

Se uma sacola de plástico for usada apenas uma vez, sua equivalente de papel tem de ser usada ao menos três vezes para compensar a quantidade maior de carbono usada na produção e transporte.

Já uma sacola plástica reutilizável tem de ser reutilizada ao menos quatro vezes e uma de tecido 131 vezes - para compensar seu impacto ambiental em relação a uma sacola plástica descartável.

Outras opções são as sacolas biodegradáveis e compostáveis, de acordo com a classificação da Comissão Européia. As compostáveis só podem ser recicladas em indústrias especializadas e as biodegradáveis podem se deteriorar no ambiente, porém de duas formas diferentes. As feitas a partir de milho são mais bem decompostas em aterros sanitários, porém produzem gás metano (causador de efeito estufa) durante sua decomposição. Segundo seus fabricantes, as sacolas do tipo oxi-biodegradável vêm com um aditivo químico que acelera a decomposição em contato com a terra, a luz ou a água. Assim, o prazo de degradação é até 100 vezes menor (apenas três anos para desaparecer).

Mas é preciso salientar que há uma polêmica com relação ao plástico oxibiodegradável. Segundo pesquisa de G. Fechine (2009) citado por Oliane (*eCicle*), o aditivo presente nesse material apenas quebra as moléculas desse material plástico em milhares de pedacinhos invisíveis a olho nu, ou seja, o material continua no ambiente, necessitando também de um longo tempo para sua degradação. Assim ainda não há um consenso de que esse processo traz vantagens com relação ao plástico comum no tocante aos impactos ao meio ambiente.

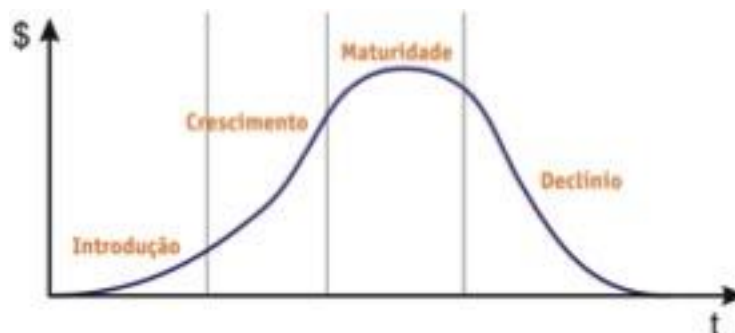
AÇÕES MITIGADORAS E SUSTENTÁVEIS PARA A REDUÇÃO DOS IMPACTOS DAS EMBALAGENS/RESÍDUOS

Ações mitigadoras são medidas preventivas, compensatórias e corretivas que permitem maior controle em relação aos impactos causados pelo homem e principalmente por empresas que atuam em ambientes naturais.

Com relação à gestão dos resíduos sólidos as ações mitigadoras se referem basicamente à prevenção, reciclagem, reutilização e transformação. A prevenção é um dever dos produtores e consumidores; a reciclagem e o reaproveitamento das embalagens estão diretamente associados ao pré-consumo, a responsabilidade pós-consumo e o princípio do poluidor-pagador. Nesse caso, falamos em canais reversos de pós-consumo e a logística reversa.

O objetivo principal da responsabilidade pós-consumo (RPC) e o princípio do poluidor-pagador no Brasil é o de comprometer os fabricantes numa responsabilidade pelo ciclo global de vida dos seus produtos, que corresponde a sua história; desde a concepção, introdução no mercado, ascensão e declínio (figura 1). Assim, um produto e/ou embalagem já nascem com uma vida útil pré estabelecida, quando serão substituídos por outros.

Figura 1. Ciclo global de vida dos produtos



Fonte: Kotler e Keller, 2006.

A análise do ciclo de vida (ACV) é uma técnica para avaliar o desempenho ambiental de um determinado produto: identificação e quantificação da energia e das matérias-primas utilizadas no seu ciclo de fabricação; emissões para a água, solo e ar inerentes da produção; utilização e disposição final, avaliando o impacto ambiental associado ao uso dos recursos naturais” (Claudino e Talamine, 2013).

O princípio do usuário-pagador prevê que todo aquele que explora uma atividade econômica deve arcar com os custos sociais da poluição por ele causada, custos estes determinados pelo Poder Público para manter o meio ambiente em estado aceitável.

As resoluções e leis brasileiras mais importantes referentes à RPC são:

- Resolução n.º 257/CONAMA (1999/2002): as pilhas e baterias deverão ser devolvidas pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam e/ou à rede de assistência técnica autorizada.
- Resolução n.º 258/CONAMA (1999): estabelece a obrigação dos fabricantes ou importadores em coletar e dar disposição final ambientalmente correta aos pneus usados.

- Lei 12.305/2010: Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aprovada em 2010.

Os principais pontos com relação ao descarte de materiais são: a redução da quantidade de resíduos e descentralização da administração do manejo do lixo; a identificação da responsabilidade quanto ao descarte da embalagem pós-consumo (governo, indústrias e consumidores); a descrição do papel do reciclador.

A. Canais Reversos de Pós-Consumo: a logística reversa

A utilização do conceito de canais reversos é muito importante para o entendimento do fluxo de reciclagem e reutilização das embalagens.

Os canais de distribuição reversos de pós-consumo são compostos pelo fluxo reverso de produtos ou materiais que foram descartados e que retornam ao ciclo produtivo através dos canais de reuso e/ou canais de reciclagem.

Os canais de reuso são aqueles em que o produto de pós-consumo ou um de seus componentes pode ser reutilizado para a mesma função original sem remanufatura. Já os canais reversos de reciclagem são os que permitem a revalorização, onde dos produtos descartados são extraídas matérias-primas que através do processo de transformação industrial se transformam em matérias-primas secundárias ou recicladas que são reincorporadas ao ciclo produtivo gerando novos produtos.

Com relação à logística reversa, o Governo Federal, em 25/11/2015) assinou acordo entre catadores e a indústria relativo a logística reversa de embalagens em geral (latas de alumínio, garrafas plásticas e papelão) como divulgado pelo Jornal do Brasil (26/11/2015). Participaram do acordo 21 entidades, entre elas ABAL (Associação Brasileira de Alumínio), ABIPET (Associação Brasileira da Indústria do PET) e PLASTIVIDA (Instituto Sócio-Ambiental dos Plásticos).

Nesse acordo, os empresários: se responsabilizam por criar um sistema de recolhimento e destinação adequada dos produtos. Além de garantir a execução da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a medida permite a inclusão social das pessoas que trabalham com a coleta dos materiais.

Após essas considerações, a pergunta que se faz é “afinal, qual a melhor embalagem?”. Para prevenir as consequências negativas resultantes do descarte de embalagens, as empresas se direcionam para vários níveis de atuação: concepção do produto, processo de acondicionamento do produto, concepção da embalagem, simplificação do sistema de embalagem, otimização dimensional da embalagem e evolução das técnicas e dos materiais de embalagem.

Sobre a evolução das técnicas e dos materiais de embalagem devem ser observados:

- Se é verificado alguma substituição do tipo de material constituinte da embalagem;
- Se o processo de fabricação da embalagem sofreu alguma alteração;
- Se foi reduzida a nocividade com relação à incorporação de aditivos, colas e corantes.

Dessa maneira, as empresas estão se esforçando nos estudos de diferentes designs, tamanhos, pesos e matérias primas para acondicionar os produtos de tal maneira a preservar ao máximo os recursos naturais e o meio ambiente. A exemplo da garrafa que utiliza o chamado plástico verde (*plantbottle*) como apresentado na figura 2.

Figura 2. Embalagem de refrigerante produzida com o plástico verde



Fonte: <http://www.ecycle.com.br/component/content/article/37-tecnologia-a-favor/1021-plant-bottle-uma-pet-mais-verde.html>

Nesse caso, as embalagens PET são 30% compostas com cana de açúcar e com reciclabilidade de 100%, podendo ser utilizada para diversos tamanhos de embalagem e com bebidas à base de chá, sucos, água e refrigerantes.

Essa tecnologia foi lançada em 2010 pela empresa Coca Cola que considera ser um grande avanço na diminuição dos impactos ambientais em sua produção pois, essa matéria prima, auxilia na redução das emissões de CO₂ na atmosfera. De acordo com Rino Abbondi, vice-presidente de Técnica e Logística da empresa, a cana-de-açúcar é a fonte mais eficiente para a fabricação de etanol. Com este panorama, o Brasil coloca-se como futuro exportador de bio-MEG (componente feito com cana de açúcar, usado na PlantBottle), promovendo assim a geração de empregos e impulsionando o setor sucroenergético do País, destaca Abbondi (Assessoria de Imprensa da Coca-Cola Brasil, março/2010)

EXPERIÊNCIAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES: ESPANHA

A estratégia de gestão de resíduos na Espanha é elaborada por meio dos planos nacionais vigentes e os regulamentos regionais, estaduais, comunitária e os acordos derivados das convenções internacionais assinados pelo país.

Ao longo dos últimos anos tem havido numerosas iniciativas, obras de infraestruturas e investimentos substanciais para reduzir a geração dos resíduos urbanos, melhorar sua gestão e

formar uma infra-estrutura industrial adequada e suficiente para tratar todos resíduos gerados na Espanha, de acordo com a legislação espanhola e da União Europeia (PNIR, 2007-2015).

Entre as mais importantes iniciativas estão: a elaboração de planos de prevenção de resíduos de embalagens; a ampliação do parque de contêineres para a coleta seletiva de papel/papelão, vidro, e resíduos de embalagens; a generalização dos sistemas de coleta dos resíduos de embalagens; o encerramento, selagem e recuperação ecológica da maioria dos aterros não controlados existentes no início do primeiro Plano Nacional de Resíduos Urbanos (I PNUR); a construção de um número limitado de aterros, cumprindo a legislação específica sobre estas instalações, em particular o RD 1481/2001; a construção de novas usinas de compostagem, para a fração biodegradável dos resíduos urbanos; a construção de pontos limpos (ecoparques, *desellerías* etc); a realização de numerosas experiências piloto para promover a coleta seletiva da fração orgânica dos resíduos urbanos; a realização de numerosas experiências piloto para promover a compostagem doméstica; a realização de campanhas de conscientização cidadã para melhorar a gestão dos resíduos urbanos.

Assim, para direcionar sua política de resíduos, a Espanha se apoiou até o momento no PNIR 2008-2015. Em linhas gerais, entre seus principais objetivos estão: 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 infraestruturas e melhoria das instalações já existentes e evitar que os RSU contribuam para a mudança climática.

Há que se destacar a preocupação e ênfase nos resíduos orgânicos e na compostagem é um diferencial importante com relação ao Brasil. O PNIR objetiva 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”.

Entre os variados tipos de modelos de coleta, gestão e tratamento de resíduos implantados na Espanha, destacamos um modelo implantando na maioria das cidades que pode auxiliar a entender o funcionamento básico neste país. Consiste na coleta seletiva com separação em quatro ou cinco frações que incluem vidro, papel e papelão, embalagens leves, matéria orgânica e coletas segundo diferentes combinações. Esses materiais são depositados em contêineres de rua com cores diferenciadas onde os cidadãos depositam seus resíduos. Há também os chamados “Puntos Limpios” que são locais especiais de coleta para medicamentos, pilhas, produtos domésticos tóxicos e perigosos, aparelhos elétricos e eletrônicos e volumosos.

O país possui também Sistemas Integrados de Gestão no campo da coleta seletiva: ECOEMBES (Ecoembalajes España, S.A.) que trata de todos os materiais presentes nas embalagens; ECOVIDRIO que gestiona somente o vidro e SIGRE (Medicamento y Medio Ambiente) que administra os restos de medicamentos e suas embalagens.

À título de exemplificar as experiências da Espanha, abordaremos algumas questões sobre a Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na Catalunha, Madrid e Andaluzia.

A comunidade autônoma da Catalunha, se apoia no PROGEMIC - Programa de Gestão de Resíduos Municipais da Catalunha para gerenciar seus resíduos, cujos objetivos são: 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.

O PROGEMIC foi aprovado no ano de 2010 (Decreto 16/2010) para desenvolver o plano de infraestruturas, ou seja, determinar que tipo de instalações de gestão de resíduos municipais é necessário na Catalunha, partindo de uma revisão das preexistentes e vislumbrando um horizonte de gestão sustentável dos resíduos. Inclui também uma divisão de zonas e a determinação das necessidades técnicas e capacidade de tais instalações.

Segundo a Agência de Resíduos da Catalunha (2010), a situação do gerenciamento dos RSU é considerada mais positiva na Catalunha, do que no restante da Espanha. Dos resíduos domésticos coletados, 37,6% foram recolhidos seletivamente (a média do país é de 17%); devido ao tratamento de rejeitos nas estações de tratamento mecânico-biológico houve redução de quase 10% nas entradas para aterros e incineradores, o que possibilitou a geração de biogás e recuperação de materiais. Foi constatado também que houve diminuição da quantidade de resíduos gerados por habitante.

Na cidade de Barcelona (capital da comunidade da Catalunha) e região há um incentivo na coleta seletiva baseada na existência de vários *containers* nas ruas onde a população deposita seletivamente os materiais. Há inclusive sistemas de armazenamento subterrâneo dos resíduos (*contenedores soterrados*), com algumas vantagens tais como: possuir um espaço maior para o armazenamento dos materiais; melhoria da estética do local, com a “ocultação” do resíduo; redução dos odores e aumento da higiene (foto 1).

Fotografia 1. Containers com armazenamento subterrâneo de resíduos na cidade de Cerdanyola del Valles (Província de Barcelona)



Autora: Cortez, Ana Tereza Caceres, abril de 2013.

Os *Ecoparques* são instalações observadas em supermercados e comércio no geral, para que a população deposite outros tipos de resíduos: pilhas e baterias, pequenos aparelhos eletrônicos e celulares (foto 2).

Fotografia 2. Ecoparque no interior de um supermercado em Saint Quirze (Província de Barcelona)



Autora: Cortez, Ana Tereza Caceres, abril de 2013.

Um sistema inovador e moderno de coleta de resíduos observado em Barcelona é coleta à vácuo chamada de *neumática*, que é uma “rede subterrânea de dutos de até cinco metros da superfície até chegar à unidade coletora do resíduo localizada na periferia chamada de Central de Coleta” (ENVAC, 2010).

Os pontos de coleta de resíduos são equipamentos instalados nas ruas e calçadas, prédios comerciais e residenciais, tornando o processo totalmente limpo, além de diminuir o ruído e o tráfego dos caminhões coletores (foto 3). Os materiais são coletados mediante mecanismos de aspiração centralizados formados por extensas redes de dutos (foto 4).

Fotografia 3. Coletores superficiais da coleta para residências e comércio.



Autor: Oscar Manuel Perez Sepulveda, abril de 2013.

Fotografia 4. Tubulações subterrâneas da coleta à vácuo.



Autora: Cortez, Ana Tereza Caceres, maio de 2013.

O sistema é principalmente adequado a locais onde é difícil o movimento de caminhões (ruas centrais com grande circulação de veículos e pessoas; ruas estreitas e para coleta de resíduos de saúde).

Outro sistema que integra o Gerenciamento de Resíduos da Catalunha são os chamados “pontos verdes” que se constituem em estruturas para depósito e recuperação de resíduos. São locais utilizados para se colocar os resíduos que não podem ser depositados nos *containers* dispostos nas ruas; posteriormente são removidos para estações de tratamento com destino mais adequado em cada caso. Os “pontos verdes” são classificados 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. Já os *pontos verdes de bairros* são instalações menores que os de zona e estão situados dentro da malha urbana, mais adequados para os domicílios (foto 5). São projetados para acomodar menor volume de resíduos domésticos e basicamente podem receber os mesmos tipos de materiais que os pontos verdes de zona.

Fotografia 5. Ponto verde de bairro: Barceloneta (Barcelona, Espanha)



Autora: Cortez, Ana Tereza Caceres, maio de 2013.

O *ponto verde móvel* consiste na movimentação de caminhões que cumprem todas as funções de um ponto verde fixo. Os veículos ficam estacionados em diferentes lugares da cidade e em horários fixos, para levar esses serviços a um maior número de cidadãos.

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” (Cortez, 2013, p. 51). 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.

Com relação aos sistema de compostagem, há a coleta separada da fração orgânica depositada em *containers* específicos, colocados na via pública onde os resíduos são transportados para a central de compostagem.

O “sistema doméstico de compostagem comunitária” tem sido muito estimulado na Área Metropolitana de Barcelona e faz parte das ações de educação ambiental e para equalizar a grande quantidade de material orgânico produzida. Os compartimentos são colocados nos

parques públicos, praças ou em outras áreas comunitárias, onde a população deposita seus resíduos orgânicos.

A experiência da Catalunha na Gestão de Resíduos Sólidos pode servir como uma experiência positiva para as cidades brasileiras a partir de projetos de Educação Ambiental; técnicas, metodologias e estratégias inovadoras de sistemas de coleta seletiva, equipamentos de recolha e depósito de materiais.

Na Comunidade Autónoma de Madrid existem dois tipos de coleta de resíduos promovido pela ECOEMBES e postas em prática principalmente pela cidade de Madrid: a coleta seletiva em pontos de descarte, que são os containers tipo *iglus* localizados em lugares públicos de fácil acesso, e a coleta seletiva do container de rua, onde recipientes menores estão dispostos em frente os imóveis (Ecoembes, 2009). É evidente que em Madrid, com o grande número de recipientes que se multiplicam a cada ano, é normal que os dois sistemas sejam utilizados simultaneamente.

A Comunidade de Madrid divide os resíduos não urbanos em: industriais, de construção e demolição, equipamentos elétricos e eletrônicos, PCBs (policlorobifenilos y policloroterfenilos), veículos, pneus e lodos de depuradoras (Elorriaga, 2007).

Por tipo de gestão, podemos separar os resíduos industriais em 6 categorias: resíduos da construção, resíduos perigosos, resíduos não perigosos, resíduos eletrônicos, veículos e lodos.

No caso da Comunidade Autónoma de Madrid, segundo o portal da prefeitura da cidade (<http://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Ayuntamiento/MedioAmbiente/Residuos-y-limpieza-urbana>), as principais normativas sobre os resíduos são:

- Decreto 9/1995: são aprovadas as linhas básicas do sistema de gestão e infraestruturas de tratamento dos resíduos sólidos urbanos;
- Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos da Comunidade de Madrid (1997-2005), aprovado por Decreto 70/1997;
- Despacho 1279/2000: sobre a regulação da taxa de descarte de resíduos urbanos ou municipais em instalações de transferência ou eliminação da Comunidade de Madrid.
- Plano Diretor de Resíduos Industriais e Especiais (2001);
- Decreto 148/2001: submete a autorização da eliminação na Comunidade de Madrid, de resíduos procedentes de outras partes do território nacional.
- Acordo de 21 de fevereiro de 2002, para a aprovação do Plano de Gestão Integrada dos Resíduos de Construção e Demolição da Comunidade de Madrid, 1997-2005.
- Lei 5/2003, de Resíduos da Comunidade de Madrid e Lei 6/2003, do Imposto sobre Depósito de Resíduos;
- Plano de Gestão Integrada dos Resíduos de Construção e Demolição 2002-2011.

Uma das diretrizes mais importantes de Madrid é a de Resíduos da Comunidade (Lei 5/2003) de abrangência regional, onde um dos principais aspectos determina que até de 2016, a quantidade total em peso de resíduos urbanos biodegradables destinados ao aterro não deve superar os 35% da quantidade total de resíduos urbanos biodegradables gerados em 1995.

Outro ponto importante desse regulamento é a determinação da revisão dos planos de resíduos a cada quatro anos. Além disso, os municípios com mais de 1.000 habitantes devem ter ao menos um ponto limpo para a coleta seletiva de resíduos urbanos de origem domiciliar.

A indústria de Madrid é obrigada a cumprir com um nível de recuperação dos produtos que são postos a venda. Por este motivo, as embalagens e recipientes recuperáveis tem um símbolo chamado “punto verde” (ponto verde). Em alguns casos não correspondem aos produtos recicláveis, mas aos produtores que apoiam a iniciativa (Ecoembes, 2009; Ecoembllage, 2009).

Os “Pontos Verdes” são importantes para implementar uma cadeia de "reciclagem" nas quais as indústrias, preocupadas em propor ações para melhorar o planeta, organizam iniciativas que rapidamente são apoiadas pelo governo. Mas na visão de Piñero (2011), a iniciativa onde prevalece a separação da menor parte dos resíduos para favorecer o setor empresarial não é uma medida de todo prática.

De acordo com Saffer et al (2014), com objetivo de cumprir a legislação nacional e europeia em relação ao aproveitamento máximo dos resíduos e especialmente da matéria orgânica, na Espanha estão sendo implementados sistemas específicos para o tratamento da mesma tanto em nível da cidadania por meio da auto compostagem doméstica e comunitária, como em usinas específicas de gestão de resíduos orgânicos.

Na comunidade autonoma de Andaluzia o tratamento que se impõe para a matéria orgânica é a fabricação de composto para posterior aplicação no solo como adubo orgânico, sendo uma das regiões da Europa onde este processo é mais difundido. Há grandes possibilidades de que se recicle 70% da produção, superando problemas financeiros e de qualidade. No Plano Diretor Territorial de Gestão de Resíduos Urbanos da Andaluzia (PDTGRU), é contemplada a coleta seletiva diferenciada do resto dos componentes, embora seja sempre necessário realizar um tratamento em usinas apropriadas para esse fim (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio).

Entre os objetivos gerais estabelecidos no PDTGRUA, está o de recuperar a maior parte da fração orgânica, realizando a compostagem a fim de usar o produto para correção do solo.

De acordo com a empresa municipal SADECO (Saneamiento de Córdoba, 2014) atualmente continuam as experiências de compostagem com a matéria orgânica desenvolvendo-se o modelo de coleta em dois contêineres: fração orgânica e fração inerte para facilitar e melhorar o processo.

Independentemente dessa operação, mantém-se a coleta de outros componentes como o vidro, papel papelão, pilhas e escombros. Para testar o processo, foi construída uma plataforma piloto de compostagem e uma rede de ensaios de campo (50 parcelas experimentais).

Com relação a outras frações, podemos exemplificar com as ações realizadas em Cordoba, pertencente a Comunidade Automa de Andaluzia.

A coleta de resíduos de Cordoba é realizada através da instalação de grandes 5.000 containers dispostos nas ruas onde a população deposita separadamente: 1- cinza: matéria orgânica, 2- azul: embalagens de papel e papelão, revistas e jornais, 3- verde: embalagens de vidro e 4- amarelo: plásticos de todo tipo, metais e embalagens tetrapack. A distância entre esses

containers irá variar de acordo com a característica do local (residências ou comércio) e a densidade populacional. Um fato é facilmente constatado: não há coleta porta a porta como no Brasil que proporciona uma comodidade inexistente na Europa.

Na área central e do centro histórico que possuem ruas muito estreitas, para minimizar o efeito dos containers no ambiente, são utilizados depósitos subterrâneos para o armazenamento dos resíduos, além dos pontos limpos” (ao redor da área).

De acordo com dados da Eurostat, desde o ano 2004, produziu-se na Espanha, uma mudança de tendência na evolução dos resíduos sólidos urbanos, seguida tanto pela geração anual como na taxa de geração por habitante.

Após uma tendência ascendente durante o período 1995-2004, no ano 2004, houve uma diminuição importante que se seguiu nos anos posteriores com uma tendência de altos e baixos até o início do ano de 2006, com uma tendência descendente.

Em uma análise desses dados, observa-se que houve uma ligeira aproximação do objetivo geral que dispõe o Plano Nacional Integrado de Resíduos (PNIR) 2008-2015, ou seja, o de modificar a tendência do crescimento da geração de resíduos urbanos e uma dissociação progressiva do crescimento econômico (Relatório sustentável Espanha 2012).

Como observa A. Cortez (2013) a Espanha como outros países investiga ferramentas para solucionar os problemas da gestão de resíduos sólidos, onde a ecoeficiência pode ser um dos caminhos, pois é capaz de auxiliar na redução da geração e se possível na não geração, identificando os aspectos econômicos e ambientais relativos à produção de resíduos sólidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O debate sobre a produção e descarte de embalagens/resíduos não pretende inibir ou dificultar o desenvolvimento econômico, mas somente equacionar os custos despendidos com a salvaguarda do meio ambiente, pois não há um único responsável pelo problema. No Brasil a responsabilidade compartilhada está prevista inclusive na Política Nacional de Resíduos Sólidos e inclui: os produtores, geradores, consumidores e o poder público.

As experiências bem sucedidas de outros países, como a Espanha, devem ser adaptadas para a realidade brasileira, em especial, a gestão dos resíduos orgânicos por meio dos sistemas de compostagem com o apoio da população através da separação e disposição desses materiais.

Os padrões de produção devem ser modificados através da substituição de matérias primas e matrizes energéticas, combatendo o desperdício, a obsolescência planejada dos produtos e sua descartabilidade.

Quanto aos padrões de consumo, deve existir um piso e um teto de consumo; evitando-se o subconsumo, onde a população não possui o básico para sobreviver, e do outro lado, o consumo ostentatório das sociedades nos países desenvolvidos e nos em desenvolvimento.

A proposta de redução do consumo passa a ser substituída pela modificação dos padrões de consumo. Trata-se não apenas de *consumir menos*, mas principalmente de *consumir diferente*.

É importante destacar que os Planos de Gestão de Resíduos Sólidos são documentos pré-requisitos para a obtenção de recursos financeiros da União para financiamento de empreendimentos ou serviços relacionados com a gestão de resíduos. Esse financiamento é de suma importância para o êxito de qualquer plano de gestão de resíduos sólidos, além da colaboração da população em suas práticas de descarte e separação de materiais.

No caso do Brasil está previsto que os recursos da união deverão ser prioritariamente repassados para os municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão de resíduos sólidos e implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Um fato evidente para qualquer país, é que os Planos de Resíduos Sólidos são ferramentas fundamentais para o correto gerenciamento dos resíduos, pois neles estão contidos as metas para os próximos anos com estabelecimento dos cenários possíveis e as ações preventivas e corretivas para uma correta gestão.

Outro ponto importante para se destacar é que entre os indicadores da sustentabilidade, os resíduos sólidos urbanos possuem papel de grande relevância já que fazem parte também das dimensões ambiental, social e econômica. Assim, entre os critérios para se atingir a sustentabilidade nos meios urbanos, sem dúvida, está a Gestão de resíduos Sólidos.

“Se há uma síntese possível para este final de século ela pode ser caracterizada pelo esgotamento de um estilo de desenvolvimento que se mostrou ecologicamente predatório (no uso de recursos naturais), socialmente perverso (na geração de pobreza e desigualdade), politicamente injusto (na concentração do poder), culturalmente alienado (em relação à natureza) e eticamente censurável (no respeito aos direitos humanos e aos das demais espécies)” GUIMARÃES (1999)

BIBLIOGRAFIA

AGAMUTHU, P.; KHIDZIR, K.M.; FAUSIAH, S.H. (2009) Drivers of sustainable waste management in Asia. *Waste Management and Research*, nº 27, pp. 625-633.

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.

BERGONZINI, Piero e CIPOLLA, Carla. Evocando o genius loci para a promoção de um desenvolvimento situado: o caso Villa Sorra. In: *Sustentabilidade em Debate . Sustainability in Debate*. vol. 3, nº 2 jul/dez 2012. Brasília.

CLAUDINO, Edison S. e TALAMINI, Edson. Análise do Ciclo de Vida (ACV) aplicada ao agronegócio - Uma revisão de literatura. *Rev. bras. eng. agríc. ambient.* vol.17 no.1. Campina Grande. Jan. 2013.

CORTEZ, Ana T. C. A produção de descartáveis na sociedade de consumo atual. In: *Consumo sustentável – conflitos entre necessidade e desperdício*. Org: Cortez, A. T. C. e Ortigoza, S. A G. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

CORTEZ, Ana T. C. *Embalagens: o que fazer com elas?* Santa Cruz do Rio Pardo: Viena Gráfica e Editora, 2011, 110 p.

CORTEZ, Ana T. C. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos: A Experiência da Catalunha (Espanha) como Contribuição “Às Cidades” Brasileiras. *Estudos Geográficos*, Rio Claro, 11(2): 54-65, jul./dez. 2013.

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

KOTLER; Philip e KELLER Kevin Lane. *Administração de marketing*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

MILANEZ, B. Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação. 2002. 207 p. *Dissertação* (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

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

MONTEIRO, José Henrique Penido et al. *Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos*. Coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

OLIVEIRA, Luzibênia Leal de. Impactos Ambientais Causados pelas Sacolas Plásticas: o caso de Campina Grande, Pb. *BIOFAR - Revista de Biologia e Farmácia*. Volume 07–Número 01 – 2012.

PIÑERO. Fabián Tron. La gestión de residuos sólidos en Tokio, París, Madrid y México. *Cuaderno de Investigación Urbanística no 75 – marzo / abril 2011*. Madrid: Instituto Juan de Herrera, 2011.

RETONDAR, Anderson Moebus. A (re)construção do indivíduo: a sociedade de consumo como "contexto social" de produção de subjetividades. *Soc. estado*. vol. 23, nº 1. Brasília Jan./Apr. 2008.

SANTOS, Jacqueline. A logística reversa como ferramenta para a sustentabilidade: um estudo sobre a importância das cooperativas de reciclagem na gestão dos resíduos sólidos urbanos. *REUNA*, Belo Horizonte, MG, Brasil, vol.17, nº 2, p. 81-96, Abr. - Jun. 2012.

SAFFER, Mario; IZAWA, Melissa K.; DUARTE, Guilherme A. A.; JAVIER, Eduardo B. B.; GUADALUPE, Arbuniés E. e BELOQUI, Lecumberri. *Boas práticas Brasil e Espanha sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos com foco na coleta seletiva, reciclagem e participação dos catadores*. Brasília: IABS, 2014.

SALGADO RODRÍGUEZ, Javier. *La Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en la Ciudad Histórica y Sostenible: el ejemplo de Andalucía*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, 2006.

RECURSOS ELETRÔNICOS UTILIZADOS

AYUNTAMIENTO DE MADRID. *Ordenanza de Limpieza de los Espacios Públicos y Gestión de Residuos*. Disponível em: <<http://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Ayuntamiento/Medio-Ambiente/Residuos-y-limpieza-urbana>>. [14 nov 2013].

ASSESSORIA DE IMPRENSA DA COCA-COLA BRASIL. Textual Serviços de Comunicação, março/2010. *Coca-Cola elabora Garrafa de cana-de-açúcar: -`Plant Bottle`* <http://www.sustentabilidades.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=59:coca-cola-elabora-garrafa-de-cana-de-acucar-plant-bottle&catid=3:noticias>. [22 de janeiro de 2016].

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Institui a *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. [18 nov 2015].

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM (CEMPRE). *Embalagens Longa Vida. O mercado para reciclagem*. Ficha Técnica. <www.cempre.org.br/artigo-publicacao/ficha-tecnica/.../embalagens-longa-vida>. [15 nov de 2016].

DALTRO, Fernanda Altoé. Artigo analisa estudo do Reino Unido sobre uso de sacolas plásticas: Comparando laranjas e maçãs. *EcoDebate*, 19/04/2011. <<http://www.ecodebate.com.br/2011/04/19/artigo-analisa-estudo-do-reino-unido-sobre-uso-de-sacolas-plasticas-comparando-laranjas-e-macas>>. [25 de outubro de 2016].

ECICLE, sua pegada mais leve. *Plantbottle: uma PET mais verde*. <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/37-tecnologia-a-favor/1021-plant-bottle-uma-pet-mais-verde.html>>. [11 de janeiro de 2016].

FECHINE, Guilherme José Macedo. *Sacolas oxidegradáveis: solução ou problema?* <www.ecycle.com.br/.../715-sacolas-oxi-degradaveis-solucao-ou-problema>. [06 de novembro de 2015].

JORNAL DO BRASIL. *Sai acordo para a logística de embalagens*. 26/11/2015. <<http://jornalbrasil.com.br/noticia/sai-acordo-para-a-logistica-de-embalagens.htm>>. [29 de outubro de 2015].

PLANETA SUSTENTÁVEL. As sacolas de plástico devem ser substituídas? *Revista da Semana* - 15/10/2007.

<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/atitude/conteudo_255967.shtml>. [30 de janeiro de 2016].

SANEAMIENTO DE CÓRDOBA – SADECO. Economía Circular y Minería Urbana - Transformando los residuos y subproductos en insumos de nuevos procesos productivos para el desarrollo sustentable: Sadeco, de Córdoba, España, aumenta un 10% el reciclado de residuos inertes, Publicado el 14 agosto, 2014. Disponível em <www.mineriaurbana.org>. [15 dez 2014].

SEBRAE. *Sustentabilidade*. Boletim de Tendências, dezembro, 2014.

<<http://www.recicloteca.org.br/material-reciclavel/plastico>>. [20 de novembro de 2015].

Relatório sustentabilidade Espanha 2012. <[http://www.sostenibilidad-es.org/sites/default/files/ Informes/anuales/2012/Sostenibilidad2012.pdf](http://www.sostenibilidad-es.org/sites/default/files/Informes/anuales/2012/Sostenibilidad2012.pdf)>. [18 dez 2015].

© Copyright Ana Tereza Caceres Cortez y Revista *GeoGraphos*, 2016. Este artículo se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.



GIECRYAL
GRUPO INTERDISCIPLINARIO DE
ESTUDIOS CRÍTICOS Y DE AMÉRICA LATINA