



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS

Instituto de Tecnologia de Alimentos

Políticas Públicas, Consumo Sustentável & Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

O CETEA/ITAL (Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Embalagens do Instituto de Tecnologia de Alimentos), há mais de 10 anos, desenvolve pesquisas científicas e tecnológicas em Avaliação de Ciclo de Vida (ACV) de produtos, segundo a série de normas ISO 14040. A aplicação da ACV permite uma visão ampla das interfaces de um produto com o meio ambiente, tanto em relação aos requisitos de energia, água e recursos naturais, quanto em relação às emissões para o ar, água e solo, em todas as etapas ao longo do seu ciclo de vida (desde a extração dos recursos naturais até a disposição final), bem como, tendo em vista diferentes categorias de impacto ambiental como efeito estufa, ecotoxicidade, toxicidade humana, redução dos recursos naturais, uso de terra etc. Logo, com essa visão ampla sobre os efeitos de um produto sobre o meio ambiente é possível analisar criticamente opções tecnológicas e resgatar a importância de conceitos importantes como Consumo Sustentável, Educação e Re-educação Ambiental e justificar a importância de Políticas Públicas que realmente possam contribuir para uma gestão mais sustentável do meio ambiente.

Embora seja legítima a preocupação da sociedade e do poder público em relação à gestão do resíduo sólido no Brasil, é muito preocupante a exploração de "marketing verde sem base técnica" que promove "erroneamente" a utilização de aditivos para degradação de materiais plásticos, conhecidos como oxi-degradáveis. Considerando o direito do consumidor à informação e a prioridade em promover o desenvolvimento sustentável, esclarecemos abaixo porque a alternativa proposta não é uma solução saudável para a gestão de resíduo sólido.

JUSTIFICATIVA TÉCNICA

Não existe solução "única, fácil e milagrosa" para a gestão do resíduo sólido! O problema do resíduo sólido urbano só pode ser combatido com educação ambiental (jogar o "lixo" no "lixo", separar para reciclar), consumo sustentável (usar o necessário, evitar excessos), eficácia na especificação (usar o mínimo necessário para ter os efeitos desejados, evitando a perda da função dos produtos) e com o Gerenciamento Integrado do Resíduo Sólido Urbano, aproveitando os materiais por meio de reciclagem mecânica, o valor calorífico dos materiais por revalorização energética, os materiais biodegradáveis por compostagem (para a revalorização dos restos de alimentos gerando composto orgânico para a agricultura) e destinando o mínimo possível a aterros sanitários. Salienta-se que as alternativas de revalorização energética e compostagem ainda são muito pouco incentivadas no Brasil. Para tanto, o consumidor, o poder público e o setor produtivo são co-responsáveis nessa gestão.

Deve-se, especialmente, quebrar o paradigma de que na gestão de resíduo sólido "o que é biodegradável ou degradável é bom para o meio ambiente".

É um equívoco muito comum pensar que a biodegradação seria uma solução para a gestão de resíduo sólido urbano (RSU). Produtos como detergente, amaciante, *shampoo*, condicionador, etc. devem ser biodegradáveis, pois estes serão necessariamente descartados no esgoto e a característica de biodegradabilidade é muito útil no tratamento de esgoto, que normalmente utiliza processos biológicos. Entretanto, se o esgoto doméstico, mesmo altamente biodegradável, é enviado diretamente para os rio ou para o mar o impacto sobre o meio ambiente é grande (poluição dos rios, das praias, etc.). Por outro lado, não é proposta viável mandar para o esgoto o resíduo sólido domiciliar (embalagens, sacolas plásticas, resíduos de alimentos, óleo de cozinha...). Ou seja, propostas para tratamento de efluentes são diferentes daquelas adequadas para a gestão



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS

Instituto de Tecnologia de Alimentos

e valorização de resíduo sólido! No caso do RSU, as opções são conhecidas: a redução, a reutilização, a reciclagem mecânica, a revalorização energética e a compostagem do resíduo orgânico.

Ao invés de uma educação ambiental que diz que é um problema os materiais inertes (plástico, alumínio, aço, vidro) durarem centenas de anos, deve-se ensinar crianças, jovens e adultos que "ao invés de um mundo descartável e degradável" onde os materiais são jogados na natureza (sacos plásticos "oxi-degradáveis" na praia, embalagens celulósicas nos jardins, casca de banana nas praças etc.), "deve-se consumir sustentavelmente" reciclando os materiais inertes (evitando assim mais consumo de recursos naturais e de energia, o uso de água e esticando a vida das reservas minerais como as de metais e petróleo), reaproveitando o poder calorífico dos materiais com potencial energético, consumindo o mínimo necessário e com responsabilidade (não desperdiçando alimentos).

É necessário difundir o "novo paradigma" onde o meio ambiente é tratado de forma integrada, holística, onde poupar é preservar, sabendo que em cada pequena ação há uma interação com o Ambiente em que se está inserido, ou seja, vivemos e fazemos parte dele e, portanto, nossas ações refletirão na nossa própria vida!

Os defensores dos aditivos oxi-degradantes afirmam que esse produto seria indicado para "fazer desaparecer" o resíduo jogado pelo consumidor diretamente meio ambiente (jogado nas ruas, nos rios, nas praias...). Mas essa não é uma opção de gerenciamento de resíduo sólido. Assim, não há justificativa para qualquer ação da sociedade que tenha como propósito incentivar esse tipo de disposição de resíduo que tem conseqüências extremamente negativas sobre a educação ambiental e muitos impactos sobre o meio ambiente.

O "marketing verde sem base técnica" que está sendo difundido, com a ilusão de degradação como solução, leva a uma regressão na educação ambiental que o Brasil tem conseguido nos últimos anos, uma vez que a proposta de "degradação ou oxi-degradação", ou mesmo a biodegradação de recursos naturalmente biodegradáveis como os restos de alimentos, sem o aproveitamento com compostagem, incentiva o conceito de que todos os materiais deveriam buscar este tipo de gestão para seus resíduos, ou seja, que se tire o minério de ferro ou a bauxita da natureza e depois se disponha a lata no fundo dos rios, que se use a areia e depois se espalhe os cacos de vidro, que se cortem as árvores e depois se jogue as embalagens celulósicas pelas ruas, que se prospecte o petróleo e depois se jogue as sacolas plásticas nas praias e rios etc.

Materiais plásticos degradáveis não constituem solução para o problema de resíduo sólido urbano, pois mesmo degradáveis (bio ou não) requerem coleta e continuam a ocupar lugar em aterros, uma vez que a taxa de biodegradação não é tão rápida nesses ambientes. Além disso, se ocorrer a biodegradação em aterros há a produção de gases de efeito estufa, como o Dióxido de Carbono (CO₂) e o Metano (CH₄), este último, um dos maiores problemas na gestão de aterros ao longo de sua vida útil e após o fechamento e revitalização das áreas ocupadas (com riscos de explosões e incêndios).

A degradação tem taxa mais acelerada em ambientes com alta disponibilidade de oxigênio (O₂), calor e incidência de luz, ou seja, os plásticos aditivados degradam mais rapidamente se expostos ao ambiente. Mas isto **não é alternativa de gestão, pois além de uma certa maneira "promover" a idéia de que seria uma opção permitida jogar o resíduo em ruas, estradas, rios, terrenos baldios etc. (totalmente contrário aos princípios básicos da educação ambiental), não se deve esquecer a lei básica - "na natureza nada se perde, tudo se transforma" - ou seja, ao se degradar no ambiente, o resíduo não desaparece, mas ele se transforma em pequenas partículas que se dispersam no Meio Ambiente ou que são metabolizadas por microorganismos produzindo CO₂** (gás de efeito estufa,



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS

Instituto de Tecnologia de Alimentos

impacto ambiental bastante discutido atualmente e que prejudica principalmente as populações mais carentes do mundo). Estas partículas residuais incluem aditivos, resíduos de tintas e de pigmentos (alguns contendo metais pesados), cargas, oligômeros (polímeros de baixo peso molecular), compostos orgânicos voláteis – COVs (aldeídos, ácidos carboxílicos...), cujo impacto sobre o Meio Ambiente (dispersos no solo, lixiviados pela água da chuva, absorvidos pelas raízes das plantas, entre outros) ainda está para ser estabelecido. Os COVs intermediários da reação de oxidação também têm contribuição para o efeito estufa.

Quando um resíduo biodegradável vai para os rios, contribui para o aumento da demanda de oxigênio, reduzindo a disponibilidade de O₂ para a vida aquática (peixes, plantas etc.).

Ou seja, resíduos degradáveis, não inertes, jogados no meio ambiente, têm muitos impactos ambientais, que muitas vezes não são percebidos/compreendidos pelo consumidor (ou pela sociedade em geral).

Após a utilização do conteúdo, materiais plásticos devem ser aproveitados via reciclagem mecânica, de forma a utilizar melhor os recursos extraídos da natureza para sua fabricação. Se o plástico for aditivado para degradar, ou não se presta à reciclagem ou pode comprometer a qualidade do produto transformado a partir do material reciclado.

Mesmo quando não for possível reciclar, há ainda a possibilidade de aproveitar o valor calorífico do resíduo, em substituição a outras fontes energéticas. Se atualmente não for viável economicamente seu aproveitamento energético, então o resíduo deve ser guardado, inerte, para que as gerações futuras decidam o momento e a forma de aproveitamento, como hoje se aproveitam as reservas de petróleo derivadas de materiais orgânicos depositados pela natureza há milhares de anos atrás. Vale lembrar que a proposta de uso de aditivos oxi-degradáveis é em materiais plásticos produzidos a partir do petróleo, **uma fonte não renovável**.

Materiais plásticos que vêm de fonte não renovável como petróleo e gás natural, ao final de seu ciclo, devem ser valorizados via reciclagem ou incineração com recuperação de energia.

É importante lembrar que o consumidor tem direito à informação correta e, portanto, não pode ser confundido com termos não sinônimos como biodegradáveis e biopolímeros. Biopolímeros são plásticos fabricados a partir de fontes renováveis (milho, cana-de-açúcar etc.) e têm importância estratégica para o futuro, principalmente quando utilizam energia renovável em todo seu ciclo de vida (produção agrícola, processos industriais, transporte etc.). Inclusive, biopolímeros não precisam ser biodegradáveis/biodegradados, basta serem revalorizados por reciclagem mecânica ou energética.

É muito melhor poupar, através da reciclagem ou pelo aproveitamento de seu poder calorífico, o material plástico (tanto o de fonte fóssil quanto o de fonte renovável) do que transformá-lo ao final de seu primeiro uso em subprodutos com impactos ambientais negativos, tais como efeito estufa, ecotoxicidade, toxicidade etc.

Ou seja, as soluções para o problema do resíduo sólido não devem acarretar outras consequências ambientais talvez mais prejudiciais.

Muitas vezes a compostagem é utilizada como tratamento biológico dos resíduos orgânicos para transformá-los em dióxido de carbono (fechando o ciclo do carbono, ao invés de deixá-los biodegradar em ambiente anaeróbio, como os aterros, transformando-se em metano e não fechando o ciclo do carbono e com um potencial de efeito estufa 23 vezes maior que o do gás



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS

Instituto de Tecnologia de Alimentos

carbônico) e em resíduos inertes (resíduos estabilizados biologicamente) facilitando sua disposição final em aterros. Salienta-se que esse tratamento não é uma revalorização pós-consumo, mas sim uma mitigação, uma vez que nem todo adubo resultante de um processo de compostagem traz benefícios para a agricultura.

É necessário “ensinar” que o consumo sustentável está na ação diária de cada consumidor, na gestão do resíduo do dia a dia, separando os materiais recicláveis e assim reduzindo o consumo de recursos naturais e de toda a energia e impactos ambientais associados ao ciclo de vida dos produtos.

Não é possível promover ou incentivar uma sociedade que jogue resíduos orgânicos (como resíduos da produção de refeições, casca de banana, “miolo” da maçã etc.) nas praças ou nos rios, ou que deixe de separar os materiais celulósicos (como os sacos de papel kraft etc.) para a reciclagem, simplesmente por serem naturalmente biodegradáveis! Desta forma, plásticos aditivados para se oxii (bio) degradar no ambiente não devem ser considerados opções de gestão de resíduos pós-consumo.

O poder público, além incentivar o setor industrial a reciclar cada vez mais os resíduos dos produtos que comercializam e possibilitar o destino adequado dos resíduos, deve propor políticas públicas à sociedade, numa Política Nacional de Resíduos Sólidos, que ajude o Brasil a buscar o Desenvolvimento Sustentável planejando e integrando o desenvolvimento econômico, social, ambiental assim como o político e institucional, com instituições públicas fortes e capacitadas para dar suporte às políticas públicas necessárias.

Não se tem conhecimento de regulamentação e da execução de políticas de gerenciamento de resíduos de embalagens pós-consumo na Europa ou nos Estados Unidos empregando os plásticos com aditivos oxidegradantes.

É possível citar, por exemplo, um **regulamento recentemente publicado pela da cidade de São Francisco** (Califórnia – Estados Unidos), que determina a utilização de sacolas plásticas compostáveis e /ou sacolas de papel contendo material reciclado (mínimo de 40% de fibra reciclada pós-consumo) e/ou sacolas reutilizáveis que podem ser de plástico com no mínimo 57,2µm de espessura (2,25 mils). É importante esclarecer este regulamento é parte de um grande Programa de Redução de Resíduo Sólido de São Francisco (em execução há alguns anos) que tem como metas a redução de 75% do resíduo sólido enviado a aterros sanitários em 2010 e chegar a 100% de redução em 2020. Para atingir tais objetivos, a Cidade de São Francisco tem uma sistemática exemplar de coleta seletiva, domiciliar, comercial e industrial, sistemas de reciclagem de todos os tipos de materiais e, para aproveitamento de resíduos de alimentos, há plantas municipais de compostagem e inúmeras pequenas instalações de compostagem localizadas em escolas, universidades, etc. Inclusive, ressalta-se que nos esforços para redução de resíduos de alimentos e outros materiais orgânicos, a cidade de São Francisco não utiliza apenas a compostagem, mas também há programas de redistribuição de alimentos (tipo banco de alimentos), destinação de resíduos de alimentos para alimentação animal, coleta de óleo de fritura para aproveitamento, etc. O Programa de aproveitamento de materiais orgânicos da cidade de São Francisco é bem mais avançado que o da maioria das cidades dos EUA ou Europa e não tem nenhum similar em território brasileiro. Assim, a opção de sacolas compostáveis só tem sentido em locais nos quais o aproveitamento de resíduos orgânicos por compostagem é uma realidade. No regulamento citado, as sacolas compostáveis devem conter no rótulo a identificação como tal para que o consumidor as destine a essa opção de revalorização. As sacolas reutilizáveis, por sua vez, devem ser claramente rotuladas como recicláveis para que ao final de sua vida útil, sejam encaminhadas à revalorização por reciclagem mecânica. Vale ressaltar que é possível entender que a Califórnia se dá por satisfeita em relação ao seu índice de reciclagem mecânica e usa seu bom modelo de compostagem como forma incentivadora para que as indústrias de materiais plásticos



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS

Instituto de Tecnologia de Alimentos

invistam em biopolímeros (plásticos de fontes renováveis) que muitas vezes têm a propriedade de biodegradação compatível com os sistemas de compostagem. Para ser rotulada como compostável, a sacola deve ter sido certificada por uma entidade acreditada e de acordo com a ASTM D6400-04 *Standard specification for compostable plastics*, **sendo previamente comprovado que a sacola é compostável** em unidades municipais e industriais de compostagem aeróbica, ou seja, apresentam taxa de biodegradação comparável à dos materiais orgânicos tradicionais e que sua degradação não diminui o valor ou utilidade do composto resultante do processo de compostagem (ou seja, o adubo deve retornar ao campo fechando um ciclo de revalorização).

Algumas propostas em discussão no Brasil propõem inicialmente a utilização de sacolas plásticas compostáveis, no entanto, no decorrer do texto passam a recomendar a utilização de materiais plásticos modificados com aditivos que promovem a oxi-degradação do material por ação de fatores como calor, oxigênio, luz e tensão mecânica. Esses aditivos atuam quebrando a cadeia polimérica e os plásticos com eles modificados não são compostáveis, fato comprovado por estudos disponíveis na literatura.

O Brasil deve definir sua Política Nacional de Resíduos Sólidos considerando características locais (mão de obra, parque industrial, amplitude territorial, renda do consumidor, etc.). Ao se adaptar experiências internacionais para casos isolados como o das sacolas plásticas, por que não buscar soluções mais sustentáveis como, por exemplo, o acordo firmado entre os agentes do varejo e o Ministério de Meio Ambiente do Reino Unido, onde se encoraja o consumo sustentável, o uso de materiais reciclados e disponibilizando postos de coletas para a sociedade consumidora.

O desenvolvimento de materiais de fonte renovável é importante para o Brasil, devido ao potencial agrícola e à matriz energética renovável, mas não necessariamente para engrossarem a lista dos materiais compostáveis, muito menos para serem deixados biodegradar nas ruas, rios ou em aterros ou *lixões* (que não deveriam nem mesmo existir). Nas **políticas internacionais de gestão de resíduo como a Européia** - *European Parliament and Council Directive 94/62/EC of 20 December 1994 on packaging and packaging waste* (vide <http://ec.europa.eu/environment/waste/packaging/legis.htm>) **a degradação em aterros não é considerada como alternativa de revalorização de materiais pós-consumo e a valorização de materiais biodegradáveis só é considerada quando o resíduo é de fato compostável ou aproveitado em usinas de biometanização.**

Em nossa opinião, o esforço no Brasil deve ser no sentido de orientar os consumidores para um consumo sustentável e promover o reuso e a coleta para reaproveitamento dos materiais pós-consumo via reciclagem mecânica. É necessário também desenvolver estudos relacionados aos processos de revalorização de materiais com poder calorífico, como os plásticos derivados do petróleo ou de fontes renováveis como a cana-de-açúcar, através da recuperação energética (com controle de emissões para o ar, água e solo) assim como estudos voltados à minimização do desperdício de resíduos de alimentos.

Campinas, 31 de julho de 2007.

Guilherme de Castilho Queiroz
Pesquisador – CETEA/ITAL
Embalagens Plásticas e Meio Ambiente

Eloísa Elena Corrêa Garcia
Gerente – CETEA/ITAL
Embalagens Plásticas e Meio Ambiente