

# BIODEGRADABLE PLASTICS ASSOCIATION

76/126 Westminster Bridge Road, London SE1 7UN, UK.

Tel: 0044-7887-610355 Fax: 0044-207-884-0661 e-mail ms@biodeg.org

Conselho Científico: Professores Gerald Scott (Reino Unido), Emo Chiellini (Itália), Jaques Lemaire (França), Norman Billingham (Reino Unido), Ignacy Jakubowicz (Suécia), Dr. David Wiles (Canadá). Diretor Geral: Michael Stephen.

## NOTA EXPLICATIVA sobre PLÁSTICOS BIODEGRADÁVEIS

O Plástico<sup>1</sup> é um componente comum na vida moderna, utilizado em todos os tipos de embalagens, bem como em aplicações comerciais e domésticas. Seus benefícios de baixo custo, resistência, impermeabilidade a gases e água, transparência, capacidade de vedação e impressão, são altamente valorizados. Mas, as mesmas características de resistência e durabilidade que tornam o plástico tão útil e econômico podem ser um grande problema quando seu descarte se faz necessário.

A ciência agora encontrou a solução para este problema.

**É importante distinguir entre os diversos tipos de plástico biodegradável, uma vez que seus custos e aplicações são muito diferentes.**

### PLÁSTICOS OXI-BIODEGRADÁVEIS<sup>2</sup>

Esta nova tecnologia produz plástico que se degrada através de um processo de **OXI-degradação**. A tecnologia se baseia na introdução de uma quantidade muito pequena de aditivo pró-degradante durante o processo de fabricação convencional, resultando em uma mudança de comportamento do plástico. A degradação do plástico começa quando sua vida útil programada chega ao fim e o produto não está mais em uso (tal período controlado pela composição do aditivo utilizado).

Quando o aditivo reduz a estrutura molecular a um nível que permite o acesso de microorganismos ao carbono e hidrogênio<sup>3</sup>, o plástico é consumido por bactérias e fungos. Por causa disso ele pode ser chamado "biodegradável". O material deixa então de ser plástico e se torna uma fonte de alimento. Tal processo continua até que o material tenha se biodegradado em CO<sub>2</sub>, água, e húmus. Isto não deixa fragmentos de petro-polímeros no solo.

Sacolas oxi-biodegradáveis são adquiridas e distribuídas pela Associação Britânica para o Solo (UK Soil Association), e utilizadas para contato com produtos alimentícios orgânicos. Filmes oxi-biodegradáveis têm recebido certificações<sup>4</sup> de segurança para contato prolongado com qualquer tipo de alimento a temperaturas de até 40°C. Isto os torna ideais para embalar alimentos congelados, uma vez que podem ser armazenados por longos períodos a temperaturas baixas, e se degradam rapidamente quando se tornam rejeitos à temperatura ambiente.

O custo adicional de produtos fabricados com esta tecnologia é ínfimo ou nulo.

<sup>1</sup>A palavra "plástico" utilizada neste remete à classe mais comum e versátil de todos os termoplásticos – as poliolefinas

<sup>2</sup>Oxo-degradação é definida pela norma TC249/WG9 da Organização Européia de Normas (CEN - European Standards Organisation) como "degradação resultante de quebra por oxidação de macromoléculas." e oxi-biodegradação como a "degradação resultante de fenômenos oxidativos e mediados por células, tanto simultâneos como sucessivos."

<sup>3</sup>sub 40,000 Daltons

<sup>4</sup>RAPRA cert no. SYP01A 15<sup>th</sup> March 2005. Em conformidade com as European Directives 2002/72/EC (conforme retificação 2004/19/EC).

O tempo de degradação dos produtos de plástico oxibiodegradável pode ser “programado” no momento da fabricação e pode ter duração de alguns meses até alguns anos. Eles podem ser embalados a vácuo em material opaco para a entrega e não começarão a degradar antes do prazo previsto, a menos que haja ar e luz.

Diferentemente do PVC, os polímeros a partir dos quais o plástico oxibiodegradável é feito não contêm organoclorados. Os polímeros oxi-biodegradáveis também não emitem metano ou óxido nitroso sob condições aeróbicas e anaeróbicas.

Os legisladores precisam considerar sempre o que acontece com os resíduos plásticos que escapam à rede de coleta sanitária e se tornam lixo. É impossível para os governos e indústrias garantir que todo o plástico seja coletado, e mesmo que isso aconteça que seja reciclado ou incinerado. Se o plástico coletado for oxi-biodegradável, ele pode ser reciclado, compostado ou incinerado e, se não for, ele se degradará e desaparecerá sem produzir resíduos nocivos.

A fabricação dos produtos de plástico oxibiodegradável utiliza os mesmos equipamentos do plástico convencional. Portanto, não há necessidade de reequipar as fábricas ou treinar novamente a mão de obra.

### **Recursos Fósseis**

O plástico oxibiodegradável é atualmente fabricado a partir da nafta, a qual é um subproduto do refino do petróleo, que é obviamente um recurso finito. No entanto, este subproduto surge porque o mundo precisa combustíveis para seus motores, e continuará a ser gerado mesmo que não seja utilizado na fabricação de produtos de plástico. É possível produzir plástico oxibiodegradável a partir do etanol, o qual é, por sua vez, derivado do açúcar ou outros carboidratos, o que já está sendo feito no Brasil. O aumento nos preços do petróleo tornou este processo mais econômico, e não há razão para que não se utilize o açúcar de beterraba produzido na Europa. Na verdade, no Reino Unido, a empresa British Sugar anunciou a entrada em funcionamento da primeira usina de bioetanol em 2007, a qual produzirá 70 M de litros por ano (equivalente a 55,000 toneladas de etileno).

A menos que as reservas petrolíferas sejam mantidas no subsolo, o dióxido de carbono continuará a ser liberado. Até que novos combustíveis e lubrificantes para motores sejam desenvolvidos, faz mais sentido, em termos ambientais, utilizar subprodutos ao invés de desperdiçá-los através de queima na refinaria, etapa na qual o dióxido de carbono será liberado na atmosfera.

Em janeiro de 2005, uma avaliação de ciclo de vida feita pela GUA – (Gesellschaft für umfassende Analysen) de Viena demonstrou que:

“Plásticos são produzidos a partir de fontes de energia. Além disso, sua fabricação demanda energia adicional. Contudo, os produtos plásticos freqüentemente proporcionam *economia* de energia, sob o ponto de vista do equilíbrio de energia do ciclo de vida total em comparação com o ciclo de materiais alternativos. Exemplos de tal economia de energia através de produtos plásticos são:

- Substituição de materiais que consomem muito mais energia durante a produção de uma mesma unidade funcional (ex. vidro)
- Desempenho de uma função específica com menor quantidade de material (ex. embalagem)
- Economia de combustível devido à redução do volume (transporte, veículos)
- Economia de energia devido ao isolamento térmico (em locais nos quais o isolamento com outros materiais seria menos eficiente, tecnicamente complexo, ou muito caro)
- Economia de recursos por evitar perdas ou danos aos produtos embalados.”

### **Deliberada e totalmente descartados?**

As vantagens dos produtos oxi-biodegradáveis não são mutuamente excludentes e, portanto, o argumento de que os plásticos oxi-biodegradáveis são indesejáveis porque seus componentes são deliberadamente concebidos para serem totalmente descartados é falacioso. Se as pessoas desejarem incinerar, com recuperação de energia, reciclar

mecanicamente, ou compostar, ou ainda reutilizá-los, poderão fazê-lo. E tais plásticos custam pouquíssimo ou nada mais do que os produtos convencionais. O mais importante é o que acontece com o plástico que não é coletado e permanece no meio ambiente como poluição.

O Plástico oxibiodegradável não é “descartado deliberada e totalmente” porque sua biodegradação no solo é uma fonte de nutrientes para as plantas, do mesmo modo que resíduos de palha, grama, folhas, etc.

### **Plásticos Hidrobiodegradáveis**

Alguns plásticos desta categoria contêm alto teor de amido e isto é, às vezes, considerado justificativa suficiente para a afirmação de que eles seriam feitos a partir de fontes renováveis. Contudo, o amido cujas moléculas foram quebradas e polimerizadas não pode mais ser considerado amido, tão pouco um material orgânico. Além disso, muitos destes materiais contêm mais de 50% de plástico sintético, derivado de petróleo e outros produtos (ex. alguns poliésteres alifáticos) ou são inteiramente baseados em intermediários derivados de petróleo. Produtos geneticamente modificados também podem ter sido utilizados na fabricação do plástico hidrobiodegradável .

Hidrobiodegradação é iniciada a partir da hidrólise e no aterro sanitário o plástico hidrobiodegradável gera grandes quantidades de metano por biodegradação anaeróbica. O Metano é 23 vezes mais pernicioso para o aquecimento global<sup>5</sup> que o CO<sub>2</sub>.

Os plásticos hidrobiodegradáveis não são genuinamente “renováveis” uma vez que sua produção, a partir de plantações, por si só consome quantidades significativas de energia oriunda de hidrocarbonetos e, portanto, produz gases que contribuem para o efeito estufa. Os hidrocarbonetos são queimados nas autoclaves utilizadas para fermentar e polimerizar o material sintetizado a partir dos intermediários bioquimicamente produzidos (ex. ácido polilático de amido etc); bem como pelos equipamentos agrícolas e veículos utilizados e, também na produção e transporte de fertilizantes e pesticidas. Apesar de serem, às vezes, descritos como lavoura “não alimentícia”, em geral são produzidos a partir de produtos que poderiam servir como alimento.

Para substituir totalmente o plástico convencional utilizado hoje por hidrobiodegradáveis, seria necessária uma quantidade enorme de terra e água, a qual já é escassa em muitas partes do planeta.

Além disso, pelas razões mencionadas acima, os produtos oxibiodegradáveis são, em muitos aspectos, mais úteis e eficientes em termos de custo do que os hidrobiodegradáveis.

### **Plásticos Fotodegradáveis**

Estes materiais reagem à luz ultravioleta. No entanto, eles não degradarão em aterros sanitários, esgotos ou outros ambientes escuros ou ainda se forem impressos com cores escuras, a menos que eles sejam também oxidegradáveis.

## **BENEFÍCIOS AMBIENTAIS DO PLÁSTICO OXIBIODEGRADÁVEL**

Há várias áreas nas quais o plástico oxibiodegradável pode causar um impacto significativamente benéfico sobre o meio ambiente:

### **1. LIXO**

Os plásticos convencionais descartados permanecem no meio ambiente por muitos anos e sua coleta é, em geral, impossível ou muito cara, portanto reciclagem, aterros, compostagem e incineração não se apresentam como alternativas viáveis para seu manejo.

---

<sup>5</sup> Relatório do IPCC (Inter-Governmental Panel on Climate Change - Painel Inter-governamental sobre Mudanças Climáticas) página 47 [www.ipcc.ch/pub/wg1TARtechsum.pdf](http://www.ipcc.ch/pub/wg1TARtechsum.pdf)

O plástico oxibiodegradável, por outro lado, será biodegradado, sem causar dano, em um prazo predeterminado.

É publicidade muito negativa para um supermercado que seu nome esteja impresso em milhões de sacolas plásticas que poluem o meio ambiente por décadas. Dois dos maiores supermercados da Inglaterra, Tesco e Co-op, agora fornecem aos seus clientes sacolas oxibiodegradáveis nos caixas, e vendem outros produtos oxibiodegradáveis.

A exposição à luz solar acelera a degradação, mas o processo de oxibiodegradação, depois de iniciado, continua mesmo na ausência de luz.

As sacolas serão degradadas muito mais rápido a céu aberto do que em lugares fechados, e no calor mais do que no frio. É claro que se o produto for exposto ao ar e luz durante algum tempo antes de ser descartado, ele desaparecerá em um período de tempo ainda mais curto.

Destinação mais descuidada?

As sacolas de plástico oxibiodegradável têm sido fornecidas pelos supermercados na Inglaterra há mais de dois anos, contudo não há evidência de que as pessoas estejam descartando as sacolas degradáveis de modo menos cuidadoso (sejam elas oxibiodegradáveis ou hidrobiodegradáveis), e elas não estão sendo encorajadas a fazê-lo. No entanto, suponhamos hipoteticamente que o descarte impróprio seja 10% maior. Se 1000 sacolas convencionais e 1.100 sacolas oxibiodegradáveis escapassem da coleta, as 1000 sacolas convencionais permaneceriam nos rios, campos e vias públicas durante décadas, mas nenhuma das sacolas oxibiodegradáveis ultrapassaria o período de vida que foi programando durante sua fabricação.

Sempre haverá indivíduos que descartarão acidental ou deliberadamente seus detritos plásticos de maneira imprópria. O que vai acontecer com todo o detrito plástico que não for reciclado ou incinerado, e for depositado em aterros sanitários ou virar poluição na natureza? Não seria melhor se todo este plástico fosse oxibiodegradável?

Como mencionado na seção 4 abaixo, o plástico oxibiodegradável não causa efeitos nocivos imediatos ou cumulativos ao solo.

Limitar ou desencorajar a oferta de todos os tipos de sacolas plásticas não é a solução, uma vez que há tantas aplicações para as quais elas são ideais. As sacolas de papel e reutilizáveis não devem ser encorajadas pelas seguintes razões:

Sacolas de papel

O processo de fabricação de sacolas de papel causa 70% mais poluição atmosférica do que o de sacolas plásticas. As sacolas de papel utilizam 300% mais energia em sua produção, e o processo demanda grandes quantidades de água e cria resíduos orgânicos indesejáveis. Durante a degradação emitem metano e dióxido de carbono.

Uma pilha de 1000 sacolas de compras de plástico novas teria aproximadamente 5 centímetros (2 polegadas) de altura, mas uma pilha de 1000 sacolas de papel novas poderia ter aproximadamente 60 centímetros (2 pés) de altura. Seriam necessários pelo menos sete vezes mais caminhões para transportar o mesmo número de sacolas, o que criaria sete vezes mais poluição, decorrente do transporte, e congestionamentos nas vias públicas.

Além disso, devido ao fato de as sacolas de papel não serem tão resistentes como as plásticas, as pessoas tendem a utilizar duas ou três sacolas uma dentro da outra. Normalmente as sacolas de papel não podem ser reutilizadas e se desintegram quando molhadas.

## Sacolas Reutilizáveis

As sacolas reutilizáveis de longa vida tão pouco são a solução. Os consumidores nem sempre vão de suas residências, onde as sacolas reutilizáveis estão guardadas, às compras. Então seria improvável que o consumidor tivesse consigo as sacolas reutilizáveis quando fosse comprar itens por impulso, tais como roupas, frutas e verduras, discos, revistas, artigos de papelaria, etc.

As sacolas reutilizáveis longa vida são muito mais grossas e caras, e seria necessário um grande número delas para as compras semanais de uma família de porte médio. Elas também não são higiênicas, a menos que sejam limpas após o uso. Apesar de às vezes serem chamadas “embalagem para a vida inteira”, sua vida útil é limitada, dependendo do tratamento que recebem do usuário, e acabam por se tornar detritos extremamente resistentes quando descartadas.

Contudo, para aqueles que acreditam em sua utilidade, as sacolas reutilizáveis de longa vida podem ser fabricadas de plástico oxibiodegradável de longa duração.

## 2. COMPOSTAGEM

A Diretriz da União Européia sobre Aterros Sanitários (EU Landfill Directive) de 1999 requer a progressiva diminuição dos resíduos biodegradáveis que são depositados em aterros sanitários municipais. Eles também não podem ser dados a porcos e, em geral são muito úmidos para serem incinerados. Então, como podem ser tratados senão através de compostagem ou a biometanização?

Resíduos orgânicos podem ser colocados em sacos de plástico oxibiodegradável nas residências, hospitais, etc. e levados diretamente para a usina de compostagem, de modo que odores, transmissão de doenças através de insetos e riscos relativos ao manejo por humanos sejam eficientemente minimizados. Os sacos não precisam ser abertos e nem tratados separadamente.

Plástico oxibiodegradável é particularmente útil na estocagem interna de supermercados uma vez que sobras de pão e outros produtos embalados em plástico oxibiodegradável podem ser colocados nos sacos e enviadas diretamente para a usina de compostagem apropriada.

Os sacos oxibiodegradáveis/compostáveis podem ser assimilados de forma segura ao fluxo de detritos verdes, e não necessitam de coleta em separado.

Uma vez que o plástico oxibiodegradável libera carbono vagarosamente, produz composto de alta qualidade (ao contrário da alternativa baseada em amido). Um relatório da consultoria Nolan-ITU para o governo da Austrália, em 11 de setembro de 2003 concluiu que:

*“os plásticos oxibiodegradáveis baseados em poliolefinas contribuem para a o valor nutritivo do composto porque a maior parte do carbono derivado do plástico está na forma de produtos de oxidação intermediária, material húmico e biomassa celular. Isto contrasta com plásticos, tais como os poliésteres hidrobiodegradáveis (ex. baseados em amido), os quais se degradam a taxas comparáveis à da celulose purificada. Ao final do processo de compostagem comercial, todo o carbono dos mesmos é convertido em CO<sub>2</sub>, conseqüentemente contribuindo para o aumento do nível de gases que causam o efeito estufa, mas não para o valor do composto.”*

O plástico oxibiodegradável não degrada rapidamente nas temperaturas baixas presentes nas “leiras de compostagem”, mas é ideal para compostagem “confinada” nas temperaturas exigidas pela nova legislação da UE para subprodutos animais. Na verdade, é possível que a compostagem em leiras venha a ser abandonada.

Plástico hidrobiodegradável se fragmenta e degrada em composto, mas freqüentemente contém polímeros que não se degradam – mas são apenas fragmentados.

Os plásticos compostáveis (quer sejam hidro ou oxi) podem e devem ser claramente identificados, preferivelmente com uma cor distinta e um logotipo que seja nacional e internacionalmente reconhecido a fim de que possa ser enviado para a usina de compostagem se apropriado.

### **Risco de Subsistência Bioacumulação?**

Fragmentação ocorre durante a degradação tanto dos plásticos oxibiodegradáveis como hidrobiodegradáveis. Obviamente, é inaceitável depositar plásticos no solo, mesmo que estes estejam fragmentados, uma vez que a fragmentação física por si não transforma o plástico em um produto biodegradável.

No entanto, as propriedades do plástico oxibiodegradável peroxidado e frágil são muito diferentes daquelas do plástico original. O plástico transformado se comporta do mesmo modo que os resíduos naturais. Ele é bioassimilado pelas mesmas bactérias e fungos, e eles transformam os produtos degradados biomassa celular, de modo semelhante aos materiais que contêm lignocelulose, tais como palha, folhas e galhos. O plástico oxibiodegradável é concebido para se fragmentar por um processo que inclui tanto a foto- como termo-oxidação, o qual acontece mesmo sem a presença de luz.

O composto resultante, o qual contém particulados e plástico parcialmente biodegradado, se constitui em um material de primeiríssima qualidade, o qual é aprovado em todos os testes de ecotoxicidade. Tais testes incluem germinação de sementes, crescimento de plantas e sobrevivência de organismos (dáfnia, minhocas), os quais foram conduzidos de acordo com os Padrões Nacionais DIN V 54900-3, ON S 2200 e ON S 2300.<sup>6</sup>

Tais testes demonstraram que o plástico oxibiodegradável não causa efeitos adversos imediatos ou cumulativos ao solo, quer sejam resultantes do plástico em si ou dos pró-degradantes, plastificantes, surfactantes, pigmentos, metais ou lubrificantes. Os principais elementos dos aditivos orgânicos são naturalmente biodegradáveis e os traços remanescentes após a degradação são em uma quantidade tão ínfima por milhão (em alguns casos, por bilhão) que não há possibilidade de ocorrerem efeitos nocivos. Alguns desses materiais também podem ser encontrados em produtos hidrobiodegradáveis.

O plástico oxibiodegradável não contém “metais pesados”. Quaisquer compostos metálicos utilizados nos polímeros oxibiodegradáveis e contidos na Diretriz Européia 67/548/EC (European Directive 67/548/EC) não são proibidos. A Diretriz simplesmente controla seu comércio e utilização apropriados.

Um grupo de especialistas em Vitaminas e Minerais da Agência de Padrões para Alimentos do Reino Unido (UK Food Standards Agency<sup>7</sup>) conduziu uma análise de risco sobre elementos residuais e demonstrou que a maioria dos sais metálicos utilizados no plástico oxibiodegradável são suplementos alimentares necessários. Eles são elementos residuais que contribuem para o crescimento saudável de vegetais e humanos. Como mencionado acima, as sacolas oxibiodegradáveis estão sendo comercializadas e distribuídas pela Associação Britânica para o Solo (UK Soil Association), e utilizadas por agricultores orgânicos em contato direto com os produtos.

Similarmente a lignocelulose (e ao contrário do plástico hidrobiodegradável, o qual é totalmente mineralizado durante a compostagem), o plástico oxibiodegradável é seqüestrado pelo solo e aumenta o “seqüestrador de carbono terrestre”

### **Padrões Europeus**

A norma “European standard EN 13432” se aplica apenas a *embalagens de plástico*, e foi concebido antes da popularização do plástico oxibiodegradável. Ele não é apropriado para os testes de plástico oxibiodegradável porque se baseia na medição da emissão de carbono durante a degradação. Por conseguinte, mas de modo deturpado, o plástico

<sup>6</sup> Vide o artigo de D.M. Wiles e G. Scott, a ser publicado na *Polymer Degradation and Stability*.

<sup>7</sup> UK Food Standards Agency (2003) *Expert Group on vitamins and minerals” Part 3 Trace Elements, Risk Assessment*.

hidrobiodegradável está em conformidade com esta norma (EN 13432), precisamente porque libera grandes níveis de CO<sub>2</sub> (um gás contributivo para o efeito estufa).

Outra distorção da norma EN 13432 é que, como mostrado acima, ela requer mineralização quase que completa do carbono oriundo do plástico, o que priva o composto resultante de carbono, o qual é necessário para o crescimento de vegetais, e é desperdiçado através de sua liberação na atmosfera na forma de CO<sub>2</sub>.

Contudo, a EN 13432 não requer que os plásticos sejam biodegradados durante ou após a compostagem, em um espaço de tempo específico. O Parágrafo 5 da EN 13432 diz: "é importante reconhecer que não é necessário que a biodegradação do material de embalagem ou embalagem esteja totalmente completada ao final do tratamento biológico em instalações especializadas, mas pode ser subseqüentemente completada durante a utilização do composto produzido"

Isto é, sem dúvida, consistente com o comportamento de resíduos naturais tais como, galhos, folhas e palha, os quais levam anos para serem totalmente biodegradados. A produção de composto seria impossível se tais produtos naturais tivessem que ser convertidos em dióxido de carbono durante a compostagem.

Alem disso, a transformação de materiais orgânicos em CO<sub>2</sub> durante o processo de compostagem não consiste em "recuperação" como requer<sup>8</sup> a Diretriz Européia para Embalagens e Resíduos de Embalagem (European Directive on Embalagem and Embalagem Waste - 94/62/EC, revisada), e nunca deveria ter sido incluída no padrão para compostos. Os resíduos naturais de lignocelulose não se comportam deste modo e, mesmo que se comportassem, os produtos teriam pouco valor como melhoradores de solo e fertilizantes.

A diretriz NÃO requer que a conformidade de produtos comercializados em embalagens ditas degradáveis ou compostáveis seja avaliada em relação à EN13432. Apesar da Diretriz<sup>9</sup> afirmar que a conformidade com seus requisitos essenciais deverá ser presumida, caso haja conformidade com a EN 13432, ela não exclui provas de conformidade através de outras evidências, tais como relatórios de órgãos de teste respeitados. Na verdade, o Anexo Z da própria EN13432 afirma que a norma é apenas **uma das formas de avaliação da conformidade** com os requisitos essenciais. Além disso, a EN 13432 não se aplica a todas as aplicações além da compostagem de embalagens.<sup>10</sup>

Ainda não há nenhum padrão europeu para testes de plástico oxibiodegradável, e as organizações padronizadoras (as quais não estão livres de pressões comerciais), até o momento, não conseguiram estabelecer um padrão. O objetivo da Minuta do Padrão Britânico sob o número 8472 (Draft British Standard) é em parte retificar esta deficiência. É extraordinário que algumas pessoas digam que se deve primeiramente comprovar que o plástico oxibiodegradável se comporta da maneira descrita para depois estabelecer um padrão. Isto é por o carro na frente dos bois! Certamente um padrão adequado aos testes de plástico oxibiodegradável em aplicações reais, o qual estabeleça critérios apropriados, deverá ser primeiro publicado para que, em seguida, amostras possam ser testadas, a fim de determinar se tais plásticos estão em conformidade com o dito padrão.

Plástico oxibiodegradável pode ser testado em relação à sua conformidade com os Padrões Americanos (ASTM D6954-04) para plásticos que se degradam no meio ambiente por combinação entre oxidação e biodegradação. Eles podem também cumprir os requisitos da minuta do Padrão Britânico número 8472 relativos à sua viabilidade para compostagem (inclusive capacidade de biodegradação e ecotoxicidade), para embalagem feitas a partir de plástico oxibiodegradável.

É preciso lembrar também que a compostagem é apenas uma das situações nas quais o plástico oxibiodegradável poderá ser degradado, e que padrões para degradação no solo, rios e oceanos também se fazem necessários.

---

<sup>8</sup> Anexo II parágrafo 3

<sup>9</sup> Artigo 9(2)

<sup>10</sup> Parágrafo 1 da própria EN13432 deixa claro que não se aplica a resíduos de embalagem que podem ser depositados no meio ambiente por meios não controláveis, i.e. como lixo.

### 3. ATERRO SANITÁRIO

Os governos estão preocupados em diminuir a quantidade de detritos que está sendo depositada em aterros sanitários. Detritos de plástico oxibiodegradável não precisam ser depositados em aterros sanitários – eles podem ser compostados, reciclados ou incinerados com recuperação de energia. A opção da compostagem não está disponível para os plásticos convencionais e a reciclagem não é viável para plástico hidrobiodegradável, devido ao seu custo exorbitante.

O objetivo da Diretriz da União Européia sobre Aterros Sanitários de 1999 (conforme emenda de 2003) é a seguinte:

*(3) a prevenção, reciclagem e recuperação dos rejeitos deve ser encorajada, bem como a utilização de materiais e energia recuperada, a fim de salvaguardar as reservas naturais e coibir a dilapidação do solo;*

Os sacos oxibiodegradáveis contribuiriam para a consecução desses objetivos porque, conforme dito anteriormente, eles podem ser reciclados e incinerados com grande recuperação de energia.

As folhas de plástico oxibiodegradável também contribuiriam para a redução do desperdício de terra nos aterros sanitários. Atualmente, uma camada de quinze a vinte centímetros de terra precisa ser espalhadas sobre os detritos depositados ao final de cada dia de trabalho. Isto é muito caro e utiliza uma grande parte do espaço disponível do aterro. Folhas de plástico oxibiodegradável poderiam ser diariamente utilizadas no aterro sanitário, ao invés de terra, para cobrir os detritos, reduzindo o consumo de combustível utilizado pelos equipamentos necessários.

Os sacos plásticos para detritos convencionais tomam mais espaço no aterro sanitário por que eles retêm ar, não se decompõem rapidamente e inibem a decomposição de seu conteúdo. O plástico oxibiodegradável é foto-oxidado, fragmentado e biodegradado em CO<sub>2</sub> e água, na superfície aeróbica das camadas superficiais do aterro sanitário, mas inertes nas camadas profundas na ausência de oxigênio.

*(4) maior consideração deve ser dada às questões de incineração de detritos municipais não perigosos, compostagem, biometanização e, processamento de lodo de dragagem;*

O plástico oxibiodegradável pode ser incinerado e compostado.

*(12) medidas protetoras deveriam ser tomadas contra qualquer ameaça ao meio ambiente, tanto a curto como longo prazo e, especialmente contra a poluição do lençol freático por infiltração de lixívia no solo.*

Plástico oxibiodegradável não provoca infiltração de lixívia

*(16) medidas deveriam ser tomadas a fim de reduzir a produção de gás metano no aterro sanitário, para, entre outras coisas, reduzir o aquecimento global, através da diminuição dos resíduos biodegradáveis, e requisitos para introdução do controle da emissão de gases no aterro sanitário;*

Diferentemente dos resíduos orgânicos normais, e do plástico hidrobiodegradável, os sacos oxibiodegradáveis não produzem metano durante sua oxidação.

O metano não é apenas um gás causador do efeito estufa, ela também pode causar incêndios e explosões

*(17) Artigo 5 da Diretriz para Aterro sanitário requer uma redução progressiva dos resíduos biodegradáveis oriundos das cidades depositados nos aterros. As medidas tomadas para tal redução dos detritos biodegradáveis nos aterros também deveriam ter*

*como meta o incentivo à coleta seletiva dos resíduos biodegradáveis, separação, recuperação e reciclagem.*

Os resíduos biodegradáveis podem enfiados com material biodegradável e mandados para compostagem “confinada” ao invés de aterro sanitário. Os resíduos de plástico também poderiam ser colocados de fardos oxibiodegradáveis e serem enviados para reciclagem. Em nenhum dos casos seria necessário abrir e esvaziar os fardos ou mané-los separadamente.

#### **4 AGRICULTURA E HORTICULTURA**

Além do composto mencionado no item 2 acima, o plástico oxibiodegradável tem outras aplicações úteis na agricultura e horticultura.

Por muito tempo os agricultores têm utilizado folhas plásticas para proteger suas plantações e controlar pragas. Contudo, após a colheita, milhares de quilômetros de plástico usado têm que ser removidos e descartados. Este é um processo extremamente caro e que gera enormes quantidades de resíduos contaminados.

As folhas de plástico oxi-biodegradável podem ser programadas durante sua fabricação para degradação logo após a colheita. Os fragmentos então podem ser misturados ao solo, onde completarão seu processo de biodegradação e se tornarão uma fonte de carbono para a lavoura do ano seguinte.

Os plásticos oxibiodegradáveis têm sido utilizados, em filmes protetores na agricultura, em muitos países (inclusive os EUA, China, Japão e UE) há mais de 30 anos. Eles são aplicados ao solo do mesmo modo que a palha, para reter umidade e aumentar a temperatura das raízes. Atenção considerável tem sido dada aos efeitos das poliolefinas oxibiodegradáveis sobre o ambiente do solo. Tais materiais tem sido utilizados anualmente por até 15 anos nos mesmos campos sem quaisquer efeitos adversos sobre a fertilidade do solo.

Em 20 de maio de 2003 o Comitê de Cooperação e Desenvolvimento do Parlamento Europeu emitiu uma resolução que proíbe o patrocínio de projetos nocivos ao meio ambiente em países da África, Caribe e Pacífico. O comitê recomendou especificamente que a Comissão encoraje o uso de materiais biodegradáveis nas plantações de banana nestes países, os quais se beneficiam do Programa Especial de Assistência da UE para fornecedores de bananas. Filmes de plástico oxibiodegradável estão sendo utilizados para embale de banana em escala comercial.

#### **5 RECICLAGEM**

O plástico oxibiodegradável pode ser produzido através de reciclagem, mas o plástico hidrobiodegradável não.

Plástico oxibiodegradável pode ser reciclado, desde que se leve em consideração o nível de inclusão e degradação, e que estabilizadores sejam adicionados quando necessário. O plástico hidrobiodegradável não pode ser reciclado com outros resíduos de componentes poliméricos por serem compósitos. Eles precisam então ser separados do fluxo de detritos e tratados separadamente, a um custo proibitivos.

A reciclagem em geral tem um papel importante no gerenciamento de detritos como um todo, contudo nunca chegará a englobar a totalidade das embalagens plásticas. O Reino Unido utiliza 1.5 milhões de toneladas de embalagens de polietileno por ano, no entanto, a capacidade de reciclagem é de apenas 250,000 toneladas.

Além disso, o custo da matéria prima virgem é tão baixo que a coleta, transporte e reciclagem de resíduos plásticos não é viável sem subsídios governamentais, os

quais poderiam ser utilizados de maneira mais proveitosa. Plásticos reciclados também estão limitados a uso em itens pesados e de longa vida, tais como mobília para jardins, ao invés de sacos plásticos, e não podem ser utilizados em contato com alimentos.

Devemos reconhecer também que a reciclagem mecânica tem aplicação reduzida no caso do plástico. É melhor mudar para plástico biodegradável, que pode ser reciclado através de compostagem.

O Comitê de Meio ambiente do Parlamento Europeu votou em 22 de maio de 2003 (A5-0200/2003) para esclarecer o seguinte:

- a reciclagem química de plásticos é repleta de problemas e não deve ser encorajada.
- a reciclagem orgânica de plásticos biodegradáveis é uma forma aceitável de reciclagem
- a reciclagem de plásticos biodegradáveis através de compostagem deve ser computada para o cumprimento das metas de reciclagem de plásticos, e é um incentivo para os Estados Membros encorajarem o uso de plásticos biodegradáveis.
- a incineração não é a opção preferencial

## **6. RECUPERAÇÃO DE ENERGIA**

Em alguns países, inclusive na Alemanha, a incineração é comum, e os equipamentos necessários já existem. O plástico oxibiodegradável pode ser incinerado com recuperação de energia do mesmo modo que o plástico convencional, e possui valor calorífico maior que a alternativa hidrobiodegradável. Durante a incineração, o plástico oxibiodegradável emite apenas CO<sub>2</sub> e vapor.

## **7. COLETA DE RESÍDUOS**

É necessário que haja um método de coleta para os resíduos orgânicos. Atualmente, sacolas transparentes oxibiodegradáveis são comuns para este propósito e são muito melhores do que os tambores com rodinhas ou fardos de plástico convencional. Os fardos oxibiodegradáveis são superiores aos tambores porque:

- São mais rápidos de coletar que as lixeiras, que requerem que o coletor percorra a distância entre o veículo e a residência quatro vezes.
- Podem ser produzidos em uma variedade de tamanhos para satisfazer requisitos específicos
- Não precisam de veículos caros com elevador para as lixeiras
- São fáceis de armazenar nas residências e podem ser fornecidos em bobinas
- Serão vedados após o uso, eliminando odores e moscas em geral presentes em lixeiras tradicionais
- Sacos transparentes permitem que os coletores vejam o que há dentro
- Eles não são tão visualmente agressivos quanto lixeiras
- As lixeiras precisam ser lavadas
- As lixeiras são itens volumosos, os quais são caros para adquirir, transportar e manter
- As próprias lixeiras são feitas de plástico robusto e não degradável, o qual precisará eventualmente ser descartado.

## **8. DIMINUIÇÃO DOS DETRITOS**

As sacolas oxibiodegradáveis são mais delgadas do que as hidrobiodegradáveis ou de papel com a mesma resistência, elas produzem uma tonelagem muito menor de resíduos plásticos. Além disso, como elas são completamente degradadas, elas deixam de existir ao final de sua vida útil programada. Conforme mencionado acima, *uma* pilha com 1000 sacolas de compras de plástico novas teria aproximadamente 5 centímetros de altura, mas uma pilha de 1000 sacolas de papel novas poderia ter aproximadamente 60 centímetros de altura.

## VANTAGENS DOS OXIBIODEGRADÁVEIS

Em suma, os **plásticos oxibiodegradáveis** possuem as seguintes vantagens:

Eles se degradarão em qualquer ambiente, interno ou externo, no qual haja ar, mesmo na ausência de água. Este é um fator muito importante em relação ao lixo, pelo fato de que uma grande quantidade de detritos plásticos não pode ser recuperada. A maior parte do plástico hidrobiodegradável precisa de um ambiente altamente microbiano, como um feixe de compostagem para que se degrade

Plástico oxibiodegradável pode ser programado, durante sua fabricação, para que se degrade em um espaço de tempo que atenda às necessidades do usuário. A taxa de degradação dos plásticos hidrobiodegradáveis não pode ser controlada.

Plásticos oxibiodegradáveis são mais resistentes e versáteis.

Mais baratos

São menos espessos. Eles exigem menos material para sua produção e ocupam menos espaço para armazenagem e transporte

Podem ser transparentes, para que alimentos ou outros conteúdos possam ser vistos claramente.

Podem ser reciclados e fabricados a partir de reciclados. (vide 5 acima)

Ambos os tipos podem ser compostados, contudo, por causa da liberação lenta de carbono pelo plástico oxi-biodegradável, o carbono se torna uma fonte de alimento para plantas em crescimento.

Menos energia é necessária para produzi-los e transportá-los.

Não contêm ingredientes geneticamente modificados

Não emitem metano durante a oxidação

Não contêm organoclorados

São seguros para contato direto com alimentos

São ideais para alimentos congelados porque podem ser mantidos em temperaturas abaixo de zero por longos períodos e não começarão a degradar até que os alimentos sejam utilizados e a embalagem se torne descarte.

Podem ser utilizados em equipamentos de alta velocidade (tais como embaladoras de pães), contudo o desempenho dos plásticos hidrobiodegradáveis nestas máquinas não é aceitável.

Podem ser incinerados com taxas recuperação de energia muito mais altas do que os plásticos hidrobiodegradáveis

Podem ser fabricados com os mesmos equipamentos e mão-de-obra que os produtos plásticos convencionais, mas os produtos de hidrobiodegradáveis são feitos por um processo muito diferente.

É errado desviar recursos agrícolas da produção de alimentos quando ainda temos tanta fome no mundo, além de usar fertilizantes e pesticidas desnecessariamente.

O relatório mencionado acima sobre os “Impacto das sacolas plásticas na Austrália” preparado pela consultoria ExcelPlas/ Nolan-ITU em 11 de Setembro de 2003 a pedido do Governo Australiano no item 7.3 afirma que:

- Polímeros degradáveis com amido causam uma impacto maior sobre o **efeito estufa** devido à emissão de metano durante sua degradação no aterro sanitário e emissões de N<sub>2</sub>O das lavouras fertilizadas.
- Polímeros degradáveis fabricados a partir de recursos renováveis (ex. lavouras) têm impacto maior sobre a **eutrofização** devido à aplicação de fertilizantes ao solo.

### **PRODUTOS OXIBIODEGRADÁVEIS DISPONÍVEIS**

- Sacolas ou “sacos de compras” utilizados pelos consumidores para transportar suas compras das lojas
- Sacos grandes de lixo, adquiridos em bobinas nas lojas, e utilizados para descarte de resíduos domésticos comuns.
- Sacos para resíduos orgânicos, similares a (b) acima, os quais os consumidores utilizariam para colocar resíduos orgânicos
- Aventais, para proteger roupas em residências, hospitais, restaurantes, oficinas, etc.
- Sacos para a coleta de fezes de cães em parques, jardins, etc
- Forros para lixeiras
- Luvas
- Folhas / laminados plásticos para uma variada gama de aplicações em agricultura e horticultura.
- Filme plástico para embrulhar jornais e revistas.
- Sacos para pães
- Embalagens para alimentos congelados
- Embalagens de cigarro
- Embalagens termocontráteis e embalagens de paletes
- Plástico bolha
- Produtos rígidos tais como garrafas e copos

Outros produtos estarão disponíveis oportunamente.

### **GOVERNOS**

A Irlanda introduziu um imposto sobre as sacolas plásticas de compras em março de 2002. Isto diminuiu significativamente o número de sacolas em circulação, mas um número muito grande de sacolas de plástico convencional ainda está sendo fornecido em lojas e supermercados, e houve um aumento no número de produtos plásticos vendidos. O governo Irlandês perdeu a oportunidade de encorajar ou exigir uma mudança para materiais oxibiodegradáveis através da imposição de uma alíquota de imposto mais alta sobre as sacolas plásticas não degradáveis.

No entanto, em todo o mundo, medidas foram tomadas por vários outros governos para encorajar o uso de plásticos degradáveis.

Na Nova Deli, capital da **Índia**, a legislação prevê que o uso de sacolas não biodegradáveis seja um delito passível de penalidade. Nas ilhas **Maurício** foi proibida a importação ou fabricação local de sacolas plásticas não degradáveis, e **apenas os produtos oxibiodegradáveis são considerados degradáveis**. **Malta** cobra alíquotas de imposto menores sobre sacolas feitas de plástico degradável, e **Barbados** cobra uma sobretaxa de 60% sobre importações de sacolas de plástico não degradável de fora da Comunidade Caribenha (CARICOM), mas apenas 15% sobre sacolas de plástico oxibiodegradável. A **Colômbia** reduziu as taxas sobre os **aditivos oxibiodegradáveis** de 16 para 5%, e pode até dar isenção total.

Na **União Européia**, a Comissária, Margot Wallström, em carta ao Ministro do Parlamento Europeu Irlandês Avril Doyle, de 18 de fevereiro de 2002, afirmou que “seria consistente com o espírito da legislação sobre política ambiental da Comunidade se um país membro que aplica taxaço a sacolas plásticas decidisse adotar uma alíquota mais benéfica em relação às sacolas de compras biodegradáveis.”

Embalagens fabricadas com plásticos oxi-biodegradáveis satisfazem os quatro subparágrafos do parágrafo 3 do Anexo II da Diretriz 94/62/EC -revisada do Parlamento e Conselho Europeu (*The European Parliament and Council Directive*), sobre Embalagens e Resíduos de Embalagens. Esse anexo especifica os requisitos essenciais para a composição e natureza das embalagens reutilizáveis e recuperáveis, incluindo recicláveis.

O plástico oxibiodegradável satisfaz o parágrafo 3(a) porque pode ser reciclado. Satisfaz o parágrafo 3(b) porque pode ser incinerado. Satisfaz o parágrafo 3(c) porque sua natureza biodegradável é tal que não prejudicará o processo de coleta seletiva e processo ou atividade de compostagem na qual será introduzido. E, finalmente, satisfaz o parágrafo 3(d) porque é capaz de passar por decomposição física, química, térmica ou biológica de maneira tal que a maior parte do composto final se converta em dióxido de carbono, biomassa e água.

**6 de novembro de 2006**