

**EMBAIXADA DO BRASIL EM TÓQUIO  
SETOR DE PROMOÇÃO COMERCIAL**

**ESTUDO DE MERCADO – BIOPLÁSTICOS**

**1. Definição**

A denominação bioplásticos é normalmente utilizada para dois tipos diferentes de produtos: plásticos produzidos a partir de matérias-primas renováveis, convertidas em produtos biodegradáveis ou não-biodegradáveis, e plásticos biodegradáveis produzidos a partir de matérias-primas renováveis ou fósseis, também conhecidos como polímeros biodegradáveis – BPD.

**Tabela 1: Principais Famílias de Bioplásticos (produzidos em escala comercial ou semi-comercial)**

<b>Bioplástico</b>	<b>Tipo de Polímero</b>	<b>Estrutura/Método de Produção</b>
Polímeros de amido (PA)	Polissacarídeo	Polímero natural modificado
Polilactatos (PLA)	Poliéster	Ácido láctico produzido por fermentação seguido de polimerização
Polihidroxicanoatos (PHAs)	Poliéster	Produzido por fermentação direta de fonte de carbono por microorganismos ou em vegetais geneticamente modificados
PHB - homopolímero poli(3-hidroxiбутирато) PHB/HV - copolímero de poli(3-hidroxiбутирато) e 3-hidroxiуалерато PHB/HHx - copolímero de poli(3-hidroxiбутирато) e 3-hidroxiуеханоато		
Poliésteres Alifáticos - Aromáticos (PAA)	Poliéster	
Politrimetileno tereftalato (PTT)		1-3 propanodiol produzido por fermentação seguido de copolimerização com ácido tereftálico (AT) ou dimetil tereftalato (DMT)
Polibutileno tereftalato (PBT)		1-4 butanodiol produzido por fermentação seguido de copolimerização com AT
Polibutileno succinato (PBS)		1-4 butanodiol copolimerizado com ácido succínico, ambos produzidos por fermentação
Poliuretanas (PURs)	Poliuretano	Polimerização de polióis obtidos por fermentação ou purificação química com isocianatos petroquímicos
Nylon	Poligamia <sup>1</sup>	
Nylon 6		Caprolactama produzida por fermentação
Nylon 66		Ácido adípico produzido por fermentação
Nylon 69		Monômero obtido por transformação química do ácido oléico

Fonte: CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

<sup>1</sup> Poligamia: Coexistência de flores unissexuais e hermafroditas numa mesma espécie, podendo-se, assim, ter numa planta flores hermafroditas, masculinas e femininas.

Para sua produção podem ser utilizados diferentes tipos de matérias-primas renováveis como milho, batata, cana-de-açúcar ou madeira, desde que possam ser extraídos açúcar e amido, indispensáveis para transformação em plástico. Matérias-primas renováveis não determinam, no entanto, se um produto é biodegradável ou não, sendo necessária uma estrutura química compatível com processos de decomposição, que podem ser resultantes da ação de micróbios, fungos e bactérias, para materiais biodegradáveis, ou baseados em princípios ativos, como a degradação fotoquímica, pelo efeito da luz solar e oxi-degradação, em que o processo é resultado de uma reação catalítica com o oxigênio.

## **2. Classificação Tarifária**

Capítulo 39 do Sistema Harmonizado (SH) – Plásticos e suas obras.

A classificação tarifária depende do formato final do produto, que pode ser tanto na forma de matéria-prima (ex.: 3907.70 Poli (ácido láctico), em formas primárias) como de produto final (ex.: 3923 Artigos de transporte ou de embalagem, de plásticos; rolhas, tampas, cápsulas e outros dispositivos para fechar recipientes, de plásticos).

## **3. Quadro Geral**

O aumento do preço do petróleo nos últimos anos tem levado à intensificação de projetos de pesquisa de produtos alternativos ao plástico convencional. Recentemente, produtos bioplásticos começaram a ser produzidos para uso industrial e comercial, deixando de ser apenas um material em estudo.

Entre os setores mais sensibilizados para o bioplástico, destaca-se a indústria de embalagens, com o desenvolvimento das denominadas "bioembalagens". O sucesso do bioplástico na indústria de embalagens está associado à crescente aceitação de produtos ecologicamente corretos pelos consumidores, cada vez mais atentos às questões ambientais.

O número de empresas que utilizam plástico biodegradável em suas embalagens é cada vez maior. Além de tendência internacional, as empresas se interessam pela associação de suas marcas a uma prática de responsabilidade socioambiental.

As variações no uso do bioplástico acompanham o crescimento do mercado. No início, os produtos disponíveis ficavam restritos às sacolas de compras, e hoje existem os mais variados tipos de embalagens. Além disso, fabricantes tradicionais iniciam a utilização de plástico biodegradável em interiores de automóveis e em aparelhos eletrônicos.

Mas a maior vantagem do plástico biodegradável sobre o tradicional está mesmo no lixo: é o tempo de decomposição. Enquanto uma sacola de plástico comum demora 450 anos para se decompor, a equivalente biodegradável leva cerca de um ano.

**Tabela 2: Aplicações de bioplásticos**

Polímero	Aplicações
Amido modificado e Amido-PCL	<b>Embalagens:</b> sacos, bandejas, talheres, e filme para embrulhar Agricultura: filme de recobrimento, vasos para mudas, encapsulação, e agente de liberação de agroquímicos <b>Outros:</b> uso na composição de pneus com enchimento ( <i>filler</i> )
PLA	<b>Embalagens:</b> alimentos, óleos, e produtos gordurosos Fibras e tecidos: uso em interiores de automóveis, tapetes, carpetes e tecidos para roupas
PTT	<b>Embalagens:</b> fibras e filmes para embalagens, e cordas Fibras e tecidos: uso em interiores de automóveis, tapetes, carpetes, e tecidos para roupas <b>Outros:</b> fitas magnéticas, pisos de recobrimento, e corpos de equipamentos eletrônicos
PBT	<b>Eleto-eletrônico:</b> isolamento em eletrodomésticos e <i>relays</i> , cabos de conexão, e componentes para chaves e tomadas
PBS e PBSA <sup>2</sup>	<b>Embalagens:</b> sacos, frascos, e filme para embrulhar <b>Agricultura:</b> filme de recobrimento <b>Outros:</b> plastificante para PVC
PHB, PHB/HV e PHB/HHx	<b>Embalagens:</b> frascos para alimentos e produtos aquosos e gordurosos, artigos de descarte rápido, e filmes para recobrimento de cartões <b>Agricultura:</b> vasos para mudas, encapsulação, e agente de liberação de agroquímicos <b>Outros:</b> microcápsulas para liberação controlada de ativos, moldes para engenharia de tecidos, e partes de fraldas e absorventes íntimos

Fonte: CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

#### 4. Produção e Demanda de Bioplásticos

Segundo levantamento realizado pelo CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, a capacidade total instalada de produção de bioplásticos no mundo é da ordem de 273.000 t/ano (tabela 3), com destaque para dois tipos de bioplásticos:

- i. os Polímeros de Amido (PA) com cerca de 96.000 t/ano, representados principalmente pelos produtores Novamont (Itália) e Rodemberg Biopolymers (Holanda), além de outros pequenos produtores na Europa, EUA e Japão;
- ii. os Polilactatos (PLA) produzidos por um consórcio formado por Cargill e Dow Chemistry, com sua principal unidade instalada nos EUA, de 140.000 t/ano.

**Tabela 3: (\*) Capacidade Instalada de Bioplásticos (t/ano)**

Tipo / Região	EUA	Europa Ocidental	Japão	Outros	Total
PA	12.000	84.000	n.i.		96.000
PLA	140.000	n.i.	1.000		141.000
PAA (*)	15.000	10.000	4.400		29.400
PHA	1.100	(**) 100	(**) 100	(***) 50	1.350
Outros	5.450				5.450
<b>Total</b>	<b>173.550</b>	<b>94.100</b>	<b>5.500</b>		<b>273.150</b>

Fontes: *Chemical Economics Handbook - SRI International, 2004; Agriculture and Agri-food, Canada, 2003; Techno-economic feasibility of large scale production of bio-based polymers in Europe (Pro-BIP), 2004*

(\*) Exclui produção de Polibutileno Tereftalato (PBT) de cerca de 200.000 t/ano

(\*\*) Valores estimados

(\*\*\*) Produção no Brasil

<sup>2</sup> PBSA: Polibutileno Succinato Adipato: 1-4 butanodiol copolimerizado com ácido adípico

Os Poliésteres Alifáticos – Aromáticos (PAA) possuem capacidade instalada de cerca de 30.000 t/ano destacando-se os polímeros da Basf (Ecoflex); Showa (Bionolle) e Eastman (Eastar Bio).

Deve ser destacado o trabalho desenvolvido pela DuPont em parceria com a Genencor para o desenvolvimento de Polítrimetileno Tereftalatos (PTT) a partir de 1-3 propanodiol, produzido a partir de glicose de milho por via biotecnológica.

Os Polihidroxicanoatos (PHA), embora atualmente com pequena escala de produção, possuem enorme potencial de substituição dos polímeros convencionais e tendência à expansão de produção a curto/médio prazo com as iniciativas da Metabolix com a ADM dos EUA para construção e operação comercial de planta de 50.000 t/ano, da P&G com a Kaneka Corp. do Japão para implantação de operação comercial de 30.000 t/ano, e da brasileira PHB Industrial com a construção de uma planta de 5.000 t/ano com início de operação previsto para 2008.

O preço de venda médio de bioplástico é da ordem de US\$ 4/kg. Este preço é cerca de 3 a 4 vezes superior aos polímeros convencionais de petróleo, refletindo sua pequena escala de produção (273.000 t/ano) em comparação com a dos polímeros petroquímicos (180.000.000 t/ano), bem como seu maior custo de produção.

Segundo dados disponíveis para o ano de 2002, a demanda pelos bioplásticos (tabela 4) se manteve abaixo da capacidade instalada (tabela 3), a não ser para o Japão que importou 4.000 toneladas de bioplásticos naquele ano para suprir sua demanda de cerca de 10.000 toneladas.

**Tabela 4: Demanda de Bioplásticos (t/ano), ano base 2002**

	Estados Unidos	Europa Ocidental	Japão	Outros
<b>Produção</b>	17.000	34.000	6.000	57.000
<b>Importação</b>	2.000	3.000	4.000	---
<b>Exportação</b>	6.000	2.000	< 0,5	---
<b>Consumo</b>	12.000	35.000	10.000	57.000

Fontes: *Chemical Economics Handbook - SRI International, 2004*

Os principais produtores mundiais de cada tipo de bioplástico, bem como indicação de parâmetros de preços praticados, estão apresentados nas tabelas 5 a 9 a seguir.

**Tabela 5: Polímeros de Amido (PA)**

Empresa	Capacidade (t/ano)	Nome comercial / tipo
Rodenberg Biopolymers (Holanda)	40.000	Solanyl®
Novamont (Itália)	32.000	Máster-Bi®
BIOP Biopolymer Technologies (Alemanha)	10.000	BIOPar®
National Starch and Chemical Co. (EUA)	7.000	Espuma de amido
Uni-Star Industries (EUA)	5.000	Star Kore™
Complas Packaging (França e Irlanda)	n.i	Espuma de amido
Biotech GmbH – E. Khashoggi Industries (Alemanha)	2.000	A base de amido
Hubert Loik AG (Alemanha)	n.i	Espuma a base de amido

**Tabela 5: Polímeros de Amido (PA) – Continuação**

Empresa	Capacidade (t/ano)	Nome comercial / tipo
Japan Cornstarch Co. (Japão)	Piloto	Cornpol®, amido modificado
FP International U.K. (Reino Unido)	n.i	Espuma de amido
Green Light Products (Reino Unido)	n.i	Eco-Foam®
Nihon Shokuhin Kako Co. (Japão)	Piloto	Placom®
Storopack Germany GmbH (Alemanha)	n.i	Espuma a base de amido

Preços praticados segundo diversas fontes:  
 US\$ 3,3 /kg (EUA), US\$ 2,3 – 4,54 /kg (Europa);  
 US\$ 2,4 – 3,2 /kg (Japão)<sup>(1)</sup>; US\$ 3 – 3,6/kg (Europa)<sup>(3)</sup>

Fontes: <sup>1</sup>Chemical Economics Handbook - SRI International, 2004; <sup>2</sup>Agriculture and Agri-food, Canada, 2003; <sup>3</sup>Techno-economic feasibility of large scale production of bio-based polymers in Europe (Pro-BIP), 2004

**Tabela 6: Polilactatos (PLA)**

Empresa	Capacidade (t/ano)	Nome comercial / tipo
Cargill (EUA)	140.000	Nature Works™
Hycail BV (Bélgica)	Piloto	Hycail HM®
Dainippon Ink & Chem (Japão)	Piloto	Plamate®
Mitsui Chemicals (Japão)	1.000	Lacea®
Toyota Motor Corporation (Japão)	Piloto	n.i.

Preços praticados segundo diversas fontes:  
 US\$ 1,65 – 3,3 /kg (EUA), US\$ 2,3 /kg (Europa);  
 US\$ 3,2 – 4,0 /kg (Japão)<sup>(1)</sup>; US\$ 2,6 – 4,1/kg (Europa)<sup>(3)</sup>

Fontes: <sup>1</sup>Chemical Economics Handbook - SRI International, 2004; <sup>2</sup>Agriculture and Agri-food, Canada, 2003; <sup>3</sup>Techno-economic feasibility of large scale production of bio-based polymers in Europe (Pro-BIP), 2004

**Tabela 7: Polihidroxicanoatos (PHA)**

Empresa	Capacidade (t/ano)	Nome comercial / tipo
Metabolix (EUA)	1.100 <sup>(a)</sup>	Biopol® / PHB/HV
Procter & Gamble (EUA)	n.i. <sup>(b)</sup>	Nodax® / PHB/HHx
PHB Industrial (Brasil)	0,5 <sup>(c)</sup>	Biocycle™ / PHB
Biomer (Alemanha)	n.i. <sup>(d)</sup>	Biomer® / PHB
Mitsubishi Gas Chemical Company (Japão)	Piloto	Biogreen® / PHB

Preços praticados segundo diversas fontes:  
 US\$ 14 – 22/kg<sup>(2)</sup>; US\$ 12 – 24/kg<sup>(3)</sup>; US\$ 3 – 5/kg

Fontes: <sup>1</sup>Chemical Economics Handbook - SRI International, 2004; <sup>2</sup>Agriculture and Agri-food, Canada, 2003; <sup>3</sup>Techno-economic feasibility of large scale production of bio-based polymers in Europe (Pro-BIP), 2004

- (a): Acordo com a ADM dos EUA para construção e operação comercial de planta de 50.000 t/ano  
 (b): Acordo com a Kaneka Corp. do Japão para implantação de operação comercial de 30.000 t/ano  
 (c): Início de operação de planta de 5.000 t/ano previsto para 2008  
 (d): Operação em pequena escala comercial

PHB: polihidroxibutirato  
 PHB/HV: polihidroxibutirato hidroxivalerato  
 PHB/Hx: polihidroxibutirato hidroxihexanoato

**Tabela 8: Poliésteres Aromáticos – Alifáticos (PAA)**

Empresa	Capacidade (t/ano)	Nome comercial / tipo
Vários (Fuji, Celanese, Basf, Toray; DuPont; GE)	200.000	Ultradur®; Toraycon®; Duranex®; Crastin®; Valox® / PBT
DuPont (EUA)	n.i.	Biomax®, / PET modificado
Eastman Chemical Company (EUA)	15.000	Eastar Bio
Basf (Alemanha)	10.000	Ecoflex® / PBSA
Mitsubishi Gas Chemical Company (Japão)	400	Iupec® / poliéster carbonato
Nippon Shokobai Co. (Japão)	Piloto	LunareSE® / PES
Showa High Polymer Company (Japão)	3.000	Bionolle® / PBS e PBSA
DuPont	n.i.	Sorona® / PTT
Shell		Corterra® / PTT
Daicel Chemical Industries (Japão)	1.000	CelGreen PH® / PCL; CelGreen CBS® / PCL e PBS

Preços praticados segundo diversas fontes:  
 US\$ 3,3 – 4,4 /kg (EUA), US\$ 3 /kg (Europa);  
 US\$ 3,2 -3,6 /kg (Japão)<sup>(1)</sup>; US\$ 2,4 – 4,2/kg (Europa)<sup>(3)</sup>

Fontes: <sup>1</sup> *Chemical Economics Handbook - SRI International, 2004*; <sup>2</sup> *Agriculture and Agri-food, Canada, 2003*; <sup>3</sup> *Techno-economic feasibility of large scale production of bio-based polymers in Europe (Pro-BIP), 2004*

PCL: policaprolactona  
 PET: polietileno tereftalato  
 PES: polietileno succinato  
 PBS: polibutileno succinato  
 PBT: polibutileno tereftalato  
 PBSA: polibutileno succinato adipato  
 PTT: politrimetileno tereftalato

**Tabela 9: Outros bioplásticos**

Empresa	Capacidade (t/ano)	Nome comercial / tipo
DuPont (EUA)	n.i.	Biomax® / PET modificado
Dow Chemical (EUA)	5.000	TONE® / PCL
Solvay Interox	n.i.	CAPA® série 600 / PCL
Planet Polymer Technologies (EUA)	450	EnviroPlastic® / ligas de engenharia
Aicello Chemical Co. (Japão)	Piloto	CelGreen PCA® / acetato de celulose
Kureha Chemical Industry Co.	Piloto	Ácido poliglicólico

Preços praticados segundo com diversas fontes:  
 US\$ 4 – 4,4 /kg para PCL no Japão<sup>(1)</sup>; não identificado para os demais produtos

Fontes: <sup>1</sup> *Chemical Economics Handbook - SRI International, 2004*; <sup>2</sup> *Agriculture and Agri-food, Canada, 2003*; <sup>3</sup> *Techno-economic feasibility of large scale production of bio-based polymers in Europe (Pro-BIP), 2004*  
 PCL: policaprolactona

## 5. Evolução de Demanda

Segundo fontes do setor, o preço de venda do produto constitui o principal obstáculo para incrementos na demanda, e o mercado parece não estar disposto a pagar preço até 50%

superior aos das resinas sintéticas mais comuns (PE, PP, PET). Não obstante, entre os anos 1990 e 2002 houve duplicação da demanda de bioplásticos a cada 2 anos.

Projeções de mercado, que levam em consideração o aumento do preço do barril de petróleo e a evolução nos custos de produção de bioplásticos, indicam um aumento de consumo de 60.000 t/ano, em 2002, para 2.200.000 t/ano, em 2020 – com duplicação de demanda a cada 4 anos, taxa mais conservadora do que a observada no período de 1990-2002.

Alguns cenários dessas projeções mostram que, em 2020, o preço do bioplástico pode diminuir para US\$ 1/kg, enquanto que o preço de PET pode chegar a US\$ 1,7/kg. Neste quadro (cada vez mais realista a julgar pela escalada do valor do barril de petróleo) a demanda pelos bioplásticos pode ser substancialmente mais alta que os valores previstos.

## 6. Potencial de Substituição dos Polímeros Convencionais por Bioplásticos

Na segmentação da demanda de polímeros convencionais, destacam-se as áreas de embalagens (41% do mercado), descartáveis (11%) e construção civil (12%). As áreas de embalagens e descartáveis são cobertas principalmente por PE, PP e, em destaque, PET para os vasilhames. A área de construção civil é coberta em grande parte por PVC e seus compostos na confecção de tubos, conexões e revestimentos para cabos elétricos. Estes são os mercados de polímeros que potencialmente podem ser substituídos por bioplásticos.

**Tabela 10: Potencial de substituição dos polímeros convencionais pelos bioplásticos (PRO-Bip, 2004)**

Materiais	PVC	PE-HD	PE-LD	PP	PS	PMMA	PA	PET	PC
PA	-	+	+	+	+	-	-	-	-
PLA	-	+	-	+	+	-	+	+	-
PTT	-	-	-	+	-	-	++	++	+
PBT	-	-	-	++	-	-	+	++	+
PHB	-	+	-	++	+	-	-	-	-
PHB/HHx	+	++	++	++	+	-	-	+	-

Fonte: CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

++ substituição completa  
+ substituição parcial  
- não substituição

PVC: cloreto de polivinila  
PE-HD: polietileno de alta densidade  
PE-LD: polietileno de baixa densidade  
PP: polipropileno  
PS: poliestireno  
PMMA: polimetil metacrilato  
PA: poliamida  
PET: polietileno tereftalato  
PC: policarbonato

## 7. O Japão

O Japão tem dado grande ênfase ao uso de bioplásticos. Embora o preço da matéria-prima ainda seja alto, muitas empresas japonesas já utilizam o plástico biodegradável em seus produtos. Seguem alguns exemplos para referência.

Na vanguarda do setor automotivo, a Toyota foi, em 2003, a primeira montadora a utilizar bioplástico – produzido a partir de produtos como batata doce e cana-de-açúcar – na produção de autopeças (cobertura do pneu sobressalente do modelo Raum).

Outra empresa ativa no setor é a Fujitsu, que usa um PLA híbrido (50% PLA e plástico com base em óleo amorfo), desenvolvido pela Toray Industries, para a carcaça da sua série de notebook FMV-BIBLO. A Fujitsu também desenvolve em parceria com a Arkema (fabricante francês de produtos químicos) bioplástico com base em óleo de mamoma, que deverá resultar em produto com maior flexibilidade do que o plástico derivado do milho.

Ainda na área de eletroeletrônicos, a NEC está utilizando um PLA reforçado com fibras *kenaf* para a carcaça de aparelhos celulares para a NTT DoCoMo – maior empresa de comunicação móvel japonesa.

A Sony também é outra empresa ativa na área. O fabricante iniciou o uso de materiais bioplásticos em 2000, com a substituição do plástico tradicional na embalagem plástica para mini-discos e na embalagem bolha para rádios portáteis. Em 2002, a Sony substituiu 95% do plástico utilizado na carcaça do produto *Walkman* com seu equivalente biodegradável. A empresa também usa bioplástico em algumas partes e acessórios de seu robô inteligente *Aibo*. Além disso, após vários anos de pesquisa, o fabricante desenvolveu um cartão inteligente sem necessidade de contato ("contactless IC card") totalmente com uso de material de biomassa.

A Unikita, maior fabricante japonês de plásticos, desenvolve produtos bioplásticos a partir de PLA. Há 12 anos atrás, a empresa lançou os seus primeiros produtos bioplásticos: sacola de lixo e embalagem para chá. Atualmente, sua linha de mais de 1.000 produtos inclui filmes, pratos, bandejas, copos, vasos, recipientes para cosméticos e até vestimentas.

Figura 1: Produtos comercializados no Japão que utilizam bioplástico



Fonte: Associação Japonesa de Reciclagem de Orgânicos (JORA)

## 8. Política Governamental Japonesa

O Governo japonês ratificou o Protocolo de Quioto em junho de 2002 e, a partir de então, iniciou a adoção das primeiras medidas de prevenção contra o aquecimento global. Em dezembro do mesmo ano, foram anunciadas as principais diretrizes governamentais na área de biomassa, quais sejam, o Plano Estratégico para Biotecnologia ("Biotechnology Strategy Scheme"), e a Estratégia do Japão para Biomassa ("Biomass Nippon Strategy").

Estas iniciativas tem como objetivo principal o uso de biomassa, com a aplicação de biotecnologias avançadas, de forma a mitigar os efeitos do aquecimento global e outras anormalidades ambientais, bem como de reduzir o consumo de energias fósseis. No âmbito desta estratégia, pretende-se a substituição de 20% dos plásticos convencionais por bioplásticos entre 2015 e 2020.

Atualmente, o consumo de plásticos tradicionais neste país é de cerca de 10 milhões de toneladas por ano. Desse total, estima-se que os bioplásticos representem entre 0,1% e 0,2%. O Governo planeja elevar a utilização de bioplásticos do nível atual para cerca de 100 mil toneladas em 2010.

No âmbito da Estratégia do Japão para Biomassa, inclui-se a criação de "biomass town", que consiste em apoio governamental para implementação e desenvolvimento de projetos de incentivo do uso de recursos de biomassa na esfera municipal. Em setembro de 2007, 102 municípios participavam do programa.

Maiores informações sobre a política governamental japonesa estão disponíveis nos seguintes sítios eletrônicos:

- Plano Estratégico para Biotecnologia  
[http://www.kantei.go.jp/foreign/policy/bt/index\\_e.html](http://www.kantei.go.jp/foreign/policy/bt/index_e.html)
- Estratégia do Japão para Biomassa  
<http://www.maff.go.jp/eindex.html>

## 9. Legislação Japonesa

As principais legislações japonesas relacionadas ao setor de bioplásticos são as seguintes:

- Lei de Promoção de Compras Verdes ("Law on Promoting Green Purchasing")  
<http://www.env.go.jp/en/laws/policy/green/index.html>;
- Lei de Promoção e Utilização Efetiva de Recursos ("Law for the Promotion of Effective Utilization of Resources")  
<http://www.env.go.jp/en/laws/recycle/>;
- Lei para Estabelecimento de Sociedade Voltada para a Reciclagem ("Law for Establishing a Sound Material-Cycle Society")  
<http://www.env.go.jp/en/laws/recycle/>; e
- Registro de Transferência e Emissão de Poluentes ("Pollutant Release and Transfer Register - PRTR")  
<http://www.env.go.jp/en/chemi/prtr/about/overview.html>.

O sistema japonês de compras verdes é um dos mais completos e dinâmicos em uso no mundo. Amparada em legislação específica, governo e indústrias criaram, em conjunto, uma organização privada – a "Green Purchasing Network (GPN)" –, que organiza iniciativas de consumo sustentável, que incluem desde treinamentos, publicações, até o desenvolvimento de catálogos de compras on-line. A rede é atualmente utilizada por 2.943 entidades públicas e

privadas (posição em julho de 2007) para promoção de suas compras sustentáveis. Maiores informações sobre a Rede de Compras Verdes do Japão estão disponíveis no endereço: <http://www.gpn.jp/English/index.html>.

A Lei de Promoção e Utilização Efetiva de Recursos tem o objetivo de estabelecer um sistema econômico voltado à reciclagem por intermédio de: (i) aprimoramento de medidas para reciclagem de produtos pelas empresas; (ii) redução da geração de lixo com a promoção de economia de recursos e a garantia de maior vida útil aos produtos; e (iii) implementação de novas medidas para reutilização de partes de produtos usados coletados e, ao mesmo tempo, para redução de lixo industrial com o aceleração da redução de subprodutos e de reciclagem.

Com a Lei para Estabelecimento de Sociedade Voltada para a Reciclagem, o Japão pretende criar uma sociedade em que o consumo de recursos naturais é minimizado e os encargos ambientais são reduzidos o máximo possível, com medidas para promover a reciclagem de produtos, para dificultar que produtos tornem-se facilmente em lixo, e para assegurar dispositivos apropriados para reciclagem de produtos recicláveis, mas que não estão sendo reciclados.

O Registro de Transferência e Emissão de Poluentes exige que as empresas japonesa reportem a quantidade de substâncias químicas emitidas ou transferidas no ambiente como emissões ou desperdícios, baseado no princípio de que a imposição da revelação pública ajuda a reduzir os riscos ambientais associados com produtos químicos e outros poluentes.

No Japão, os recursos naturais têm um valor diferenciado, devido à sua escassez. Este conceito – conhecido como "mottainai" – tem influência budista que valoriza os recursos naturais, rejeita o desperdício e expressa um profundo agradecimento pela vida, por tudo que ela proporciona e pelas atitudes positivas. A filosofia "mottainai" tem sido difundida a outros países.

Também em âmbito global, o Japão é um dos incentivadores da Iniciativa 3R (Redução, Reutilização e Reciclagem), na qual tenta se criar sociedades sustentáveis que buscam o equilíbrio entre proteção ambiental e crescimento econômico. Maiores informações sobre o Japão no âmbito da Iniciativa 3R estão disponíveis em <http://www.env.go.jp/recycle/3r/en/index.html>.

## 10. Logomarca

A Associação Japonesa de Bioplásticos (JBPA) formulou sistemas específicos de identificação de plásticos biodegradáveis – "GreenPla" (Figura 3) – e de plásticos de biomassa – "BiomassPla" (Figura 4).

A logomarca "GreenPla", definida pela JBPA, refere-se aos produtos que incluem materiais orgânicos biodegradáveis em sua composição, que são decompostos pela ação de microorganismos no ambiente natural e retornam à natureza na forma de dióxido de carbono ou de água. Maiores informações sobre especificação técnica e processo de certificação estão disponíveis no endereço: <http://www.jbpaweb.net/english/e-gp.htm>.



Figura 3: "GreenPla"



O registro comercial "BiomassPla" é usado para os produtos que contém, no mínimo, quantidade específica de substâncias derivadas de recursos orgânicos renováveis na composição do plástico. Maiores informações sobre especificação técnica e processo de certificação estão disponíveis no endereço: <http://www.jbpaweb.net/english/e-bmp.htm>.

A JBPA conta, atualmente, com cerca de 240 membros registrados, entre fabricantes e empresas de "trading". As principais empresas associadas estão relacionadas no Item 12.

**Figura 4: "BiomassPla"**

Além disso, em iniciativa que conta com apoio do Ministério da Agricultura, Florestas e Pesca do Japão (MAFF), a Associação Japonesa de Reciclagem de Orgânicos (JORA) lançou, em agosto de 2006, a logomarca "Biomass Mark" (Figura 2) para certificar produtos com utilização, total ou parcial, de recursos de biomassa. Com informações como número de registro e percentual de conteúdo de biomassa, pretende-se valorizar e popularizar esses produtos. Maiores informações estão disponíveis no endereço: <http://www.jora.jp/txt/katsudo/bm/index.html>.

**Figura 2: "Biomass Mark"**



Fonte: Associação Japonesa de Reciclagem de Orgânicos (JORA)

## 11. Associações

- Japan BioPlastics Association - JBPA  
Grande Bldg 8F, 2-26-9 Hacchobori, Chuo-ku, Tokyo, Japan 104-0032  
Tel.: +81-3-5541-2740  
Fax: +81-3-5541-2737  
E-mail: [infojbpa@jba.or.jp](mailto:infojbpa@jba.or.jp)  
<http://www.jbpaweb.net/english/index.htm>
- Japan Organics Recycling Association (JORA)  
Bajichikusan-kaikan, 2-6-16 Shinkawa, Chuo-ku, Tokyo, Japan 104-0033  
Tel.: +81-3-3297-5618  
Fax: +81-3-3297-5619  
E-mail: [hq@jora.jp](mailto:hq@jora.jp)  
<http://www.jora.jp/eng/index.html>

## 12. Entidades associadas à Associação Japonesa de Bioplásticos

EMPRESA	TEL.	FAX	HOME PAGE
Aicello Chemical Co., Ltd.	+81-532-88-6633	+81-532-88-3229	<a href="http://www.aicello.co.jp/index-j.htm">www.aicello.co.jp/index-j.htm</a>
Ajinomoto Co., Inc.	+81-3-5250-8134	+81-3-5250-8352	<a href="http://www.ajinomoto.com/index.html">www.ajinomoto.com/index.html</a>
Asahi Kasei Chemicals Corporation	+81-3-3507-2060	+81-3-3507-2495	<a href="http://www.asahi-kasei.co.jp/">www.asahi-kasei.co.jp/</a>
BASF Japan Ltd.	+81-3-3238-2234	+81-3-3238-2404	<a href="http://www.basf-japan.co.jp/">www.basf-japan.co.jp/</a>
Canon Inc.	+81-3-3758-2111	+81-3-5482-5130	<a href="http://www.canon.com/index.html">www.canon.com/index.html</a>
Cargill Japan	+81-3-3285-0736	+81-3-3211-8949	<a href="http://www.cargilldow.com">www.cargilldow.com</a>
Chuo Kagaku Co., Ltd.	+81-48-540-1216	+81-48-540-1271	<a href="http://www.chuo-kagaku.co.jp/03f.html">www.chuo-kagaku.co.jp/03f.html</a>
Chuo Kasei Co., Ltd.	+81-6-6261-5591	+81-6-6261-5517	<a href="http://www.chuokasei.co.jp/">www.chuokasei.co.jp/</a>
Dai Nippon Printing Co., Ltd.	+81-3-5225-5945	+81-3-3266-4899	<a href="http://www.dnp.co.jp/">www.dnp.co.jp/</a>
Daicel Chemical Industries Ltd.	+81-3-6711-8164	+81-3-6711-8168	<a href="http://www.daicel.co.jp/celgreen/index2.htm">www.daicel.co.jp/celgreen/index2.htm</a>
Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.	+81-3-3899-5670	+81-3-3899-8212	<a href="http://www.daicolor.co.jp/">www.daicolor.co.jp/</a>
Dainippon Ink & Chemicals, Incorporated	+81-3-5203-7789	+81-3-5203-8785	<a href="http://www.dic.co.jp/">www.dic.co.jp/</a>
DuPont K. K.	+81-28-667-6640	+81-28-667-3224	<a href="http://www2.dupont.com/Biomax/ja_JP/index.html">www2.dupont.com/Biomax/ja_JP/index.html</a>
FP Corporation	+81-84-953-8951	+81-84-953-9976	<a href="http://www.fpco.co.jp/English/index.html">www.fpco.co.jp/English/index.html</a>
Fuji Xerox Co., Ltd.	+81-465-70-1749	+81-465-70-1788	<a href="http://www.fujixerox.co.jp/eng/">www.fujixerox.co.jp/eng/</a>
Gifu Plastics Kogyo Co., Ltd.	+81-583-86-9364	+81-583-86-9170	<a href="http://www.risu.co.jp/">www.risu.co.jp/</a>
Hayashi Shoji Co., Ltd.	+81-3-3378-6341	+81-3-3377-3199	<a href="http://www.hayashishoji.co.jp/">www.hayashishoji.co.jp/</a>
Iwatani International Corporation	+81-3-5405-5821	+81-3-5405-5629	<a href="http://www.iwatani.co.jp/">www.iwatani.co.jp/</a>
Japan Cornstarch Co., Ltd.	+81-52-211-2011	+81-52-231-2064	<a href="http://www.nihon-cornstarch.co.jp/">www.nihon-cornstarch.co.jp/</a>
Japan Tobacco Inc.	+81-3-3582-3111	+81-3-5572-1441	<a href="http://www.jti.co.jp/">www.jti.co.jp/</a>
Japan Vam&Poal Co., Ltd.	+81-72-245-1135	+81-72-247-1691	<a href="http://www.j-vp.co.jp/">www.j-vp.co.jp/</a>
JSP Corporation	+81-3-3591-3869	+81-3-3503-0640	<a href="http://www.co-jsp.co.jp/">www.co-jsp.co.jp/</a>
Kajima Corporation	+81-42-489-7422	+81-42-489-2896	<a href="http://www.kajima.co.jp/">www.kajima.co.jp/</a>
Kaneka Corporation	+81-6-6226-9453	+81-6-6226-5098	<a href="http://www.kaneka.co.jp/">www.kaneka.co.jp/</a>
Key Trading., Ltd.	+81-6-6271-5185	+81-6-6271-5114	<a href="http://www.keytrading.co.jp/">www.keytrading.co.jp/</a>
Kuraray Co., Ltd.	+81-6-6348-2861	+81-6-6348-2563	<a href="http://www.kuraray.co.jp/">www.kuraray.co.jp/</a>
Kureha Corporation	+81-3-3249-4683	+81-3-3249-4680	<a href="http://www.kureha.co.jp/">www.kureha.co.jp/</a>
Marubeni Plax Corp.	+81-3-5641-4869	+81-3-5641-4820	<a href="http://www.plax.co.jp/">www.plax.co.jp/</a>
Mitsubishi Chemical Corporation	+81-3-6414-3504	+81-3-6414-3327	<a href="http://www.m-kagaku.co.jp/">www.m-kagaku.co.jp/</a>
Mitsubishi Corporation	+81-52-388-3417	+81-52-388-3439	<a href="http://www.mitsubishicorp.com/jp/index.html">www.mitsubishicorp.com/jp/index.html</a>
Mitsubishi Plastics, Inc.	+81-3-3834-8870	+81-3-3834-9059	<a href="http://www.mpi.co.jp/">www.mpi.co.jp/</a>
Mitsubishi Shoji Plastics Corporation	+81-3-6267-2666	+81-3-6267-2700	<a href="http://www.mcplas.co.jp/">www.mcplas.co.jp/</a>
Mitsui & Co., Ltd.	+81-3-3285-5261	+81-3-3285-9862	<a href="http://www.mitsui.co.jp/">www.mitsui.co.jp/</a>
Mitsui Chemicals, Inc.	+81-3-6253-3913	+81-3-6253-4238	<a href="http://www.mitsui-chem.co.jp/info/lacea/">www.mitsui-chem.co.jp/info/lacea/</a>
Nippon Pigment Co., Ltd.	+81-48-583-7353	+81-48-583-7355	<a href="http://www.pigment.co.jp/">www.pigment.co.jp/</a>
Nissei Co., Ltd.	+81-749-48-7321	+81-749-48-7333	<a href="http://www.nissei-com.co.jp/">www.nissei-com.co.jp/</a>
Novamont S.p.A / Chemitech Co., Ltd.	+81-3-5850-7308	+81-3-5850-7309	<a href="http://www.novamont.com/">www.novamont.com/</a>
Riken Technos Corporation	+81-3-3666-8548	+81-3-3666-0035	<a href="http://www.rikentechnos.co.jp/">www.rikentechnos.co.jp/</a>
Seiwa Kankyo Co., Ltd.	+81-532-63-5131	+81-532-63-5098	<a href="http://www.hearth.co.jp/">www.hearth.co.jp/</a>
Sekisui Chemical Co., Ltd.	+81-3-5521-0543	+81-3-5521-0549	<a href="http://www.sekisui.co.jp/">www.sekisui.co.jp/</a>
Showa Denko K. K.	+81-3-5470-3235	+81-3-3431-6215	<a href="http://www.sdk.co.jp/">www.sdk.co.jp/</a>
Showa Highpolymer Co., Ltd.	+81-3-3293-8411	+81-3-3293-8995	<a href="http://www.shp.co.jp/">www.shp.co.jp/</a>
Sojitz Pla-Net Corporation	+81-3-6234-3296	+81-3-6234-3473	<a href="http://www.pla-netcorp.co.jp/">www.pla-netcorp.co.jp/</a>
Teijin Limited	+81-6-6268-2132	+81-6-6268-3205	<a href="http://www.teijin.co.jp/english/index.html">www.teijin.co.jp/english/index.html</a>
The Nippon Synthetic Chemical Industry Co., Ltd.	+81-6-6440-5313	+81-6-6440-5326	<a href="http://www.nichigo.co.jp/">www.nichigo.co.jp/</a>
Tohcello Co., Ltd.	+81-3-3272-3503	+81-3-3272-3504	<a href="http://www.tohcello.co.jp/">www.tohcello.co.jp/</a>
Tokyo Printing Ink Mfg. Co., Ltd.	+81-48-660-3326	+81-48-660-3547	<a href="http://www.tokyoink.co.jp/">www.tokyoink.co.jp/</a>
Toppan Printing Co., Ltd.	+81-3-3835-6356	+81-3-3835-7633	<a href="http://www.toppan.co.jp/">www.toppan.co.jp/</a>
Toray Industries, Inc.	+81-3-3245-5111	+81-3-3245-5555	<a href="http://www.toray.co.jp/">www.toray.co.jp/</a>
Toyo Seikan Kaisha, Ltd.	+81-3-3508-4639	+81-3-3508-2268	<a href="http://www.toyo-seikan.co.jp/">www.toyo-seikan.co.jp/</a>
Toyobo Co., Ltd.	+81-6-6348-3111	+81-6-6348-3206	<a href="http://www.toyobo.co.jp/e/index.htm">www.toyobo.co.jp/e/index.htm</a>
Toyota Tsusho Corporation	+81-52-584-5137	+81-52-584-5088	<a href="http://www.toyotsu.co.jp">www.toyotsu.co.jp</a>
Ube Industries, Ltd.	+81-3-5419-6175	+81-3-5419-6255	<a href="http://www.ube-ind.co.jp/japanese/index.htm">www.ube-ind.co.jp/japanese/index.htm</a>
Unitika Limited	+81-6-6281-5245	+81-6-6281-5849	<a href="http://www.unitika.co.jp/terramac/">www.unitika.co.jp/terramac/</a>
Yahata & Co., Ltd.	+81-45-933-4899	+81-45-933-4899	<a href="http://www.yahata-bussan.jp/moda/">www.yahata-bussan.jp/moda/</a>

### 13. Links

- Ministry of Economy, Trade and Industry  
<http://www.meti.go.jp/english/index.html>
- Ministry of the Environment  
<http://www.env.go.jp/en/index.html>
- Japan Environmental Management Association for Industry  
<http://www.jemai.or.jp/english/index.cfm>
- Japan Environment Association  
<http://www.jeas.or.jp/english/index.html>
- Japan Center for Climate Change Actions  
<http://www.jccca.org/content/view/1058/620/>
- Japan Waste Management Association  
<http://www.jwma-tokyo.or.jp/english/index.html>
- The Japan Containers and Packaging Recycling Association  
<http://www.jcpra.or.jp/eng/index.html>
- The Glass Recycling Committee of Japan  
<http://www.grcj.jp/index-e.html>
- Battery Association of Japan  
<http://www.baj.or.jp/e/index.html>
- Information and Communication Electronics Division Recycling of Home Appliances  
[http://www.meti.go.jp/policy/kaden\\_recycle/ekade00j.html](http://www.meti.go.jp/policy/kaden_recycle/ekade00j.html)
- Japan Automobile Manufacturers Association, Inc.  
<http://www.jama-english.jp/>
- Japan Automotive Products Association  
<http://www.japa.gr.jp/e/index.html>
- Japan Bicycle Promotion Institute  
<http://www.jbpi.or.jp/english/index.html>
- The Japan Gas Association  
<http://www.gas.or.jp/english/index.html>
- Japan Clock & Watch Association  
<http://www.jcwa.or.jp/eng/>

### 14. Tarifas

#### i. Tarifas aduaneiras

As tarifas aduaneiras para o Capítulo 39 do Sistema Harmonizado estão disponíveis no sítio eletrônico da Aduana japonesa:  
[http://www.customs.go.jp/english/tariff/2007\\_4/data/39.htm](http://www.customs.go.jp/english/tariff/2007_4/data/39.htm).

Normalmente, a Alíquota OMC é quase sempre menor do que a Geral. Nos casos em que isso não ocorre, utilizar-se-á o valor referente à Alíquota Temporária ou à Alíquota Geral, nessa ordem de prioridade.

- ii. Imposto sobre o consumo (atualmente de 5%)  
(Valor CIF + Tarifas Aduaneiras) x 5%

### **15. Conclusão**

A tendência é de aumento exponencial na demanda japonesa de consumo de bioplásticos. Favorecem essa previsão: (i) engajamento do governo nipônico com metas ambientais, notadamente aquelas previstas no Protocolo de Quioto; (ii) limites à produção interna, já que o Japão importa 60% dos alimentos que consome e não conta com áreas agriculturáveis disponíveis; e (iii) atualmente, a indústria japonesa é dependente do fornecimento do Oriente Médio para suprir 80% de sua demanda de petróleo e derivados. A situação fragiliza a competitividade da indústria manufatureira que utiliza petroquímicos, sujeita tanto a ameaças ao suprimento por riscos geopolíticos, como ao aumento de preços.

### **16. Bibliografia**

- José Geraldo da Cruz Pradella, Biopolímeros e Intermediários Químicos, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), Março de 2006

Para maiores informações, favor contatar:

Setor de Promoção Comercial (SECOM – Tóquio)  
Embaixada do Brasil em Tóquio  
2-11-12 Kita Aoyama, Minato-ku,  
Tokyo 107-8633 Japan  
Tel.: (81-3) 3405-6838 / 3404-5103  
Fax: (81-3) 3746-0756 / 3405-5846  
Email: [secom@brasemb.or.jp](mailto:secom@brasemb.or.jp)

#### **IMPORTANTE**

Os estudos e boletins de mercado elaborados pelo Setor de Promoção Comercial da Embaixada do Brasil em Tóquio (SECOM – Tóquio) são uma indicação das oportunidades oferecidas às empresas brasileiras interessadas em desenvolver negócios no Japão. O SECOM – Tóquio se dispõe a receber comentários sobre este documento, mas não se responsabiliza pelos resultados de iniciativas comerciais inspiradas nos dados aqui contidos.