



GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ.

Roberto Requião
Governador

Secretária do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA

Luiz Eduardo Cheida
Secretário de Estado

Coordenadoria de Resíduos Sólidos - CRES

Laerty Dudas
Coordenador

Ficha Técnica:

- Oliva Pacheco Vasconcellos - *Socióloga, Assessora Técnica CRES*
- Juliana T. Rissi - *estagiária Química Ambiental - CEFET-PR*
- Luciana G. Casagrande - *estagiária Farmácia - PUC-PR*
- Emmy M. dos Santos - *estagiária Química Ambiental - CEFET-PR*
- William Bill - *estagiário Design Gráfico - PUC-PR*

Apoio:



Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná -SEMA

R. Desembargador Motta, 3384 - CEP 84430-200 - Curitiba - PR
site: www.pr.gov.br/sema - e-mail: desperdiciozero@sema.pr.gov.br

CONAMA 275/01
Cores Internacionais



ORGÂNICO



PAPEL



METAL



PLÁSTICO



VIDRO



MADEIRA



PERIGOSOS



SAÚDE



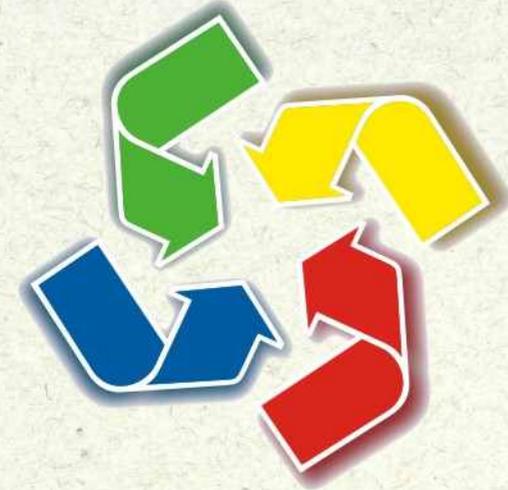
RADIOATIVO



MISTURA



PLÁSTICO



DESPERDÍCIO
ZERO

PROGRAMA DA SECRETARIA DE ESTADO DO
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS



Nome da Resina
LOGOMARCA OFICIAL

CONAMA 275/01
COR INTERNACIONAL

APRESENTAÇÃO



O **Programa Desperdício Zero** foi criado pelo Governo do Estado do Paraná, através da **Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SEMA**, visando principalmente a **eliminação de todos os lixões** existentes e a **redução dos resíduos gerados** no Estado.

O Programa aborda aspectos fundamentais como: acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, os quais estão ligados diretamente ao saneamento ambiental. Tais aspectos, através de um **Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos (GIRS)**, devem ser implementados para a obtenção de resultados positivos em termos de saúde pública e qualidade de vida.

A Política de resíduos sólidos no Estado do Paraná, objetiva:

- Mudanças de atitude e de hábitos de consumo;
- Minimização da geração de resíduos;
- Combate ao desperdício;
- Incentivo à reutilização dos materiais;
- Reaproveitamento de materiais através da reciclagem.

O **Programa Desperdício Zero** conta com uma centena de instituições parceiras, que constituem os Fóruns Setoriais por tipo de resíduos. Estes fóruns, estabelecem propostas e ações para os diferentes resíduos gerados nos municípios.

A **SEMA**, oferece o presente material contendo informações técnicas, curiosidades e dicas sobre cada tipo de resíduo, o qual poderá ser utilizado em capacitações e treinamentos nos municípios, trabalhos escolares, e principalmente como veículo de informação à toda a população.

Dê a sua colaboração e mãos à obra!

Vamos melhorar o Paraná!

Luiz Eduardo Cheida
Secretário de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos.



Treinamentos, capacitações e palestras nos municípios paranaenses.

DIVISÃO DOS FÓRUNS DO DESPERDÍCIO ZERO



SUMÁRIO

Histórico O que é Plástico	Fatores que limitam a reciclagem Legislação
pág. 04	pág. 12
Origem do Plástico	Biodegradabilidade do Plástico O que é EPS?
pág. 05	pág. 13
A Importância do Plástico Conheça as diferentes resinas Plásticas	Curiosidades A Embalagem Plástica
pág. 06	pág. 14
A Densidade das diferentes resinas	Informativo sobre Plástico Informativo sobre Coleta Seletiva
pág. 10	pág. 15 e 16
Coleta Seletiva Reciclagem	Anotações Sites Recomendados
pág. 11	pág. 17 a 20



PLÁSTICO

1. HISTÓRICO

Substâncias elásticas extraídas de resinas naturais, como a da seringueira, já eram conhecidas em certas regiões da América, Oceania e Ásia em épocas primitivas. Das crônicas de viajantes europeus medievais, como Marco Polo, constam relatos sobre a existência dessas substâncias, que foram introduzidas na Europa durante o Renascimento. Até o século XIX o aproveitamento desses materiais foi muito pequeno, mas o desenvolvimento da química permitiu seu aperfeiçoamento e o melhor aproveitamento de suas propriedades. Em 1862 o inglês Alexander Parkes criou a parquesina, o primeiro plástico propriamente dito. Sete anos mais tarde John Wesley Hyatt descobriu um elemento de capital

importância para o desenvolvimento da indústria dos plásticos: a celulóide. Tratava-se de um material fabricado a partir da celulose natural tratada com ácido nítrico e cânfora, substância cujos efeitos de plastificação foram muito usados em épocas posteriores.

A fabricação dos plásticos sintéticos teve início com a produção da baquelita, no início do século XX, e registrou um desenvolvimento acelerado a partir da década de 20. O progresso da indústria acompanhou a evolução da química orgânica que, principalmente na Alemanha, permitiu o descobrimento de muitas substâncias novas.

2. O QUE É PLÁSTICO

Plásticos são materiais formados pela união de grandes cadeias moleculares (os polímeros) formadas por moléculas menores denominadas monômeros. Os plásticos são produzidos através de um processo químico conhecido como polimerização.

Os polímeros podem ser:

- **Naturais:** são comuns em plantas e animais (exemplos: algodão, madeira, cabelos, chifre de boi, látex, entre outros).
- **Sintéticos:** plásticos obtidos através de reações químicas.

O tamanho e estrutura da molécula do polímero

determinam as propriedades do material plástico.

Os polímeros dividem-se em:

- **TERMOPLÁSTICOS:** plásticos que não sofrem alterações na sua estrutura química durante o aquecimento e que podem ser novamente fundidos após o resfriamento. Exemplos: polipropileno (PP), polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno de baixa densidade (PEBD), polietileno tereftalato (PET), poliestireno (PS), policloreto de vinila (PVC), entre outros.
- **TERMOFIXOS:** plásticos que não fundem com o reaquecimento. Exemplos: resinas fenólicas, epóxi, poliuretanos, entre outros.



3. ORIGEM DO PLÁSTICO

A matéria-prima dos plásticos é o petróleo, formado por uma complexa mistura de compostos. Pelo fato de estes compostos possuírem diferentes temperaturas de ebulição, é possível separá-los através de um processo conhecido como destilação ou craqueamento. A fração nafta resultante do craqueamento é fornecida para as centrais petroquímicas, onde passa por uma série de processos, dando origem aos principais monômeros como, por exemplo, o eteno.

Após o processo de produção, os plásticos que são gerados em forma de grãos são enviados para as indústrias transformadoras, que irão transformar a resina em produtos através dos seguintes processos:



3.1 Compressão: a massa é introduzida em um molde aquecido que é então comprimido até tomar a forma desejada. O aquecimento pode ser feito por resistências elétricas: vapor, gás e água quente. Quando o material esfria há a concentração e a compressão desaparece. Exemplos: caixas plásticas de disjuntores.



3.2 Injeção: a massa é pressionada para o interior de moldes diversos, onde se forma. No aparelho de injeção a massa recebe calor, que, em contato com molde, se solidifica. Neste processo, podem-se moldar objetos com o interior oco e vazio. Exemplo: embalagens.



3.3 Extrusão: O material plástico é progressivamente aquecido, plastificado e comprimido, sendo forçado através do orifício com o formato da seção da peça. O aquecimento do plástico é feito antes da chegada ao bocal de extrusão. Depois de aquecido, amolecido e conformado o material é submetido a um resfriamento. O processo de extrusão pode ser utilizado para obtenção de termoplásticos: filmes de PEBD (saco plástico), tubos de PVC ou PE.



3.4 Laminação: nesse processo a resina é impregna em papel ou tecido, que funciona como carga ou enchimento. As folhas impregnadas pela resina são sobrepostas e comprimidas e, através do calor, produzem o plástico laminado. Exemplo: fórmica, pisos laminados plásticos (formipiso).

4. A IMPORTÂNCIA DO PLÁSTICO

Os plásticos não são tóxicos e sim inertes. Por isso, são amplamente utilizados para embalar alimentos, bebidas e medicamentos.

Algumas propriedades dos plásticos:

- ótimos isolantes térmico-acústicos;
- maus condutores de eletricidade (na maioria das vezes);
- resistentes ao calor;

- quimicamente inertes;
- leves (proporcionando grande economia no transporte das mercadorias);
- resistentes e flexíveis.

Para se beneficiar amplamente de todas as vantagens oferecidas pelo plástico, devemos estimular a deposição correta das embalagens após o uso, aumentando o alcance da coleta seletiva.

5. CONHEÇA AS DIFERENTES RESINAS PLÁSTICAS

5.1. SIMBOLOGIA:

O símbolo da reciclagem, adotado no Brasil para o plástico, seria a seguinte: três setas retorcidas (símbolo de Möbius) no centro o número da resina e abaixo das setas a sigla da resina, indicado pela cor vermelha.



IDENTIFICAÇÃO INTERNACIONAL DO PLÁSTICO



PET - Polietileno tereftalato

Características

- alta densidade (afunda na água);
- muito resistente;
- amolece a baixa temperatura (80°C);
- utilizado no Brasil em embalagens de refrigerantes gasosos e começando a ser utilizado em embalagens de óleos vegetais, água mineral e etc.

Produtos

Frascos e garrafas para uso alimentício/hospitalar, refrigerante, cosméticos, bandejas para microondas, filmes para áudio e vídeo, fibras têxteis (sintéticas), etc.

Benefícios

Transparente, inquebrável, impermeável, leve.



PEAD - Polietileno de alta densidade

Produtos

Embalagens para detergentes e óleos automotivos, sacolas de supermercados, garrafeiras, tampas, tambores para tintas, potes, utilidades domésticas, engradados para bebidas, baldes, garrafas para álcool, tubos para líquidos de gás, tanques de combustível para veículos automotores, filmes, etc.

Benefícios

Inquebrável, resistente a baixas temperaturas, leve, impermeável, rígido e com resistência química.



8



PVC - Policloreto de vinila

Características

- alta densidade (afunda na água);
- amolece a baixa temperatura (80°C);
- queima com grande dificuldade liberando um cheiro acre;
- é soldável através de solventes (cetonas);

Produtos

sacolas para supermercados e boutiques, filmes para embalar leite e outros alimentos, sacaria industrial, filmes para fraldas descartáveis, bolsa para soro medicinal, sacos de lixo, lonas agrícolas, filmes, etc.

Benefícios

rígido, transparente, impermeável, resistente à temperatura e inquebrável.



PEBD/PELBD - Polietileno (linear) de baixa densidade

Características

- baixa densidade (flutua na água);
- amolecem a baixa temperatura (PEBD = 85°C; PEAD = 120°C);
- queimam como vela liberando cheiro de parafina;
- superfície lisa e "cerosa";

Produtos

sacolas para supermercados e boutiques, filmes para embalar leite e outros alimentos, sacaria industrial, filmes para fraldas descartáveis, bolsa para soro medicinal, sacos de lixo, lonas agrícolas, filmes, etc.

Benefícios

flexível, leve transparente e impermeável.



9



PP Polipropileno

Características

- baixa densidade (flutuam na água);
- amolece à baixa temperatura (150°C);
- queima como vela liberando cheiro de parafina;
- filmes quando apertados nas mãos fazem barulho semelhante ao celofane;

Produtos

filmes para embalagens de alimentos, embalagens industriais, cordas, tubos para água quente, fios e cabos, frascos, caixas de bebidas, autopeças, fibras para tapetes, utilidades domésticas, potes, fraldas e seringas descartáveis.

Benefícios

conserva o aroma, inquebrável, transparente, brilhante, rígido e resistente a mudanças de temperatura.



PS Poliestireno

Características

- alta densidade (afunda na água);
- quebradiço;
- amolece a baixas temperaturas (80 a 100°C)
- queima relativamente fácil liberando cheiro de "estireno";
- é afetado por muitos solventes;

Produtos

potes para iogurtes, sorvetes, doces, frascos, bandejas de supermercados, pratos, tampas, aparelhos de barbear descartáveis, brinquedos, aparelhos de som e televisão, copos descartáveis, revestimento interno de geladeiras, etc.

Benefícios

impermeável, inquebrável, rígido, leve e brilhante.



PLÁSTICO

10



Outros

Neste grupo encontram-se, os seguintes plásticos: ABS/SAN, EVA, PA e PC, entre outros.

Produtos

solados, autopeças, chinelos, pneus, acessórios esportivos e náuticos, plásticos especiais e de engenharia (construção civil), CDs, eletrodomésticos, corpos de computadores, embalagens de vários produtos, etc.

Benefícios

flexibilidade, leveza, resistência à abrasão, possibilidade de design diferenciado.



Um CD é composto de:

- Base Plástica:** Policarbonato (Resina Plástica nº 7);
- Camada de Gravação:** (Dye Layer);
- Camada Reflexiva:** Produzida com liga metálica de ouro, prata ou alumínio;
- Camada de Laqueamento (proteção):** Lacquer;
- Superfície de Proteção:** Data Shield.

A dificuldade em reciclar os resíduos plásticos pós-consumo reside, justamente, no fato de que estes se encontram misturados, existindo a necessidade de se separar os diferentes tipos, por alguns serem incompatíveis entre si. Existe outra forma simples de identificar alguns dos plásticos encontrados no lixo. Essa metodologia é baseada em algumas características físicas e de degradação térmica dos plásticos. Pode, também, ser muito útil quando existirem dúvidas quanto ao tipo de resina.

5.2. A DENSIDADE DAS DIFERENTES RESINAS PLÁSTICAS

Nº Resina	Tipos de Plástico	Densidade (g/cm ³)
5	Polipropileno	0,900 - 0,910
4	Poliétileno de Baixa Densidade	0,910 - 0,930
2	Poliétileno de Alta Densidade	0,940 - 0,960
6	Poliestireno	1,040 - 1,080
3	Poli (cloreto de vinila)	1,220 - 1,300
1	Poli (tereftalato de etileno)	1,220 - 1,400

Obs.: a densidade da água é 1g/cm³.

Fonte: www.plastivida.org.br.



11

6. COLETA SELETIVA

A coleta seletiva é um sistema visando a coleta do material potencialmente reciclável que foi previamente separado na fonte geradora.

Como separar o plástico para a coleta seletiva:

1. As embalagens plásticas devem ser lavadas e separadas após o uso;
2. Evitar misturar as embalagens plásticas com materiais não recicláveis;

3. Juntar os materiais plásticos numa mesma sacola;

4. Não depositar em lixeiras, depositar na lixeira de cor **vermelha*** ou então junto aos materiais recicláveis quando o caminhão de coleta de recicláveis passar na sua rua.

*De acordo com a **Resolução nº 275/01** do **CONAMA** (Conselho Nacional do Meio Ambiente).



7. RECICLAGEM

Existem três principais tipos de reciclagem:

7.1. RECICLAGEM QUÍMICA

- reprocessa plásticos transformando-os em petroquímicos básicos: monômeros ou misturas de hidrocarbonetos que servem como matéria-prima;
- obtenção de produtos nobres de elevada qualidade;
- recuperação dos componentes químicos individuais para serem reutilizados como produtos químicos ou para a produção de novos plásticos;
- permite tratar mistura de plásticos, reduzindo custos de pré-tratamento, custos de coleta e seleção;

Os novos processos de reciclagem química desenvolvidos permitem a reciclagem de misturas de plásticos diferentes, com aceitação de determinado grau de contaminantes ex: tintas, papéis.

7.2. RECICLAGEM MECÂNICA

- conversão dos descartes plásticos pós-industriais ou pós-consumo em grânulos que podem ser reutilizados na produção de outros produtos (sacos de lixo, solados, pisos, conduites, mangueiras, componentes de automóveis, fibras, embalagens não-alimentícias etc);
- possibilita a obtenção de produtos compostos por um único tipo de plástico, ou produtos a partir de misturas de diferentes plásticos em determinadas proporções.

Origem do resíduo plástico consumido no Brasil:

- Pós-consumo: **50,7%** (378,980 ton/ano);
- Industrial: **49,3%** (398,186 ton/ano);

Estima-se que no Brasil sejam reciclados mecanicamente 16,5% dos resíduos plásticos pós-consumo.

PLÁSTICO

7.3. RECICLAGEM ENERGÉTICA

- recuperação da energia contida nos plásticos através de processos térmicos;
- utiliza os resíduos plásticos como combustível na geração de energia.

Para a reciclagem energética, a energia contida em 1 kg de plástico é equivalente à contida em 1 kg de óleo combustível.

8. FATORES QUE LIMITAM A RECICLAGEM DO PLÁSTICO

- Falta de subsídios que estimulem a reciclagem, encargos e tributos elevados, diminuindo a margem de lucro dos pequenos recicladores (grande maioria);
- Falta de coleta seletiva, trazendo como conse-

quência o aumento da contaminação dos recicláveis, gerando gastos adicionais com operações de separação e lavagem.

- Dificuldade na reciclagem de resinas misturadas.

9. LEGISLAÇÃO

Segundo a **RESOLUÇÃO DO CONAMA Nº 308/20** sobre o Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de **pequeno porte**:

Os órgãos ambientais competentes deverão assegurar que o pedido de licença ambiental para os sistemas de disposição apresentem, no mínimo, os seguintes dados:

- I - identificação do requerente responsável pelo empreendimento;
- II - população beneficiada e breve caracterização dos resíduos a serem depositados no sistema de disposição final em licenciamento;
- III - capacidade proposta do local de descarga vida útil desejável maior que quinze anos;

IV - descrição do local, incluindo as características hidrogeológicas;

V - métodos propostos para a prevenção e minimização da poluição ambiental;

VI - plano de operação, acompanhamento e controle;

VII - plano de encerramento e uso futuro previsto para a área;

VIII - apresentação do Projeto Executivo do sistema proposto; e

IX - projeto de educação ambiental e divulgação do empreendimento, sob princípios de coleta seletiva, e redução de resíduos.

10. BIODEGRADABILIDADE DO PLÁSTICO

Pesquisados desde 1930, os chamados plásticos biodegradáveis têm por característica serem destruídos por microrganismos do próprio meio, transformando-se em gás carbônico e água. No Brasil, um desses plásticos, o PHB, foi desenvolvido a partir da sacarose da cana de açúcar. Sua produção, ainda pequena, é voltada para o mercado externo de embalagens, vasos e materiais descartáveis.

Sua utilização, entretanto, na maioria das aplicações ainda não se tem mostrado viável do ponto de vista econômico. E por ser biodegradável, não consegue substituir os plásticos derivados de pe-

tróleo - mais duráveis e seguros, em embalagens de remédios, alimentos, bebidas carbonatadas, cosméticos, defensivos agrícolas, e em uma grande série de outros produtos.

Mais recentemente, começaram a ser fabricadas no Brasil sacolas de plástico convencional que recebem um aditivo para acelerar o tempo de degradação em condições ambientais favoráveis. Pela mesma razão acima, também esse tipo de plástico não consegue substituir os plásticos convencionais na maioria de suas aplicações. E os efeitos de sua degradação no meio ambiente ainda estão sendo pesquisados.

Fonte: Plastivida, 2005.

11. O QUE É EPS (MAIS CONHECIDO COMO ISOPOR)?

EPS é a sigla internacional do Poliestireno Expandido, de acordo com a Norma DIN ISSO-1043/78. No Brasil, é mais conhecido como "Isopor®", marca registrada da Knauf Isopor Ltda.

O EPS foi descoberto em 1949 pelos químicos Fritz Stastny e Karl Buchholz, quando trabalhavam nos laboratórios da Basf, na Alemanha.

O EPS é um plástico celular rígido, resultante da polimerização do estireno em água. É produzido a partir de um derivado do petróleo, o benzeno. O benzeno, por sua vez, é convertido em estireno e este, finalmente, é injetado com gases que lhe dão a consistência de espuma.

A matéria-prima do EPS são pérolas de 3 mm de diâmetro que passam por um processo de expansão, fundindo-se e podendo ser moldadas nas



mais diferentes formas. Como produto final têm-se placas constituídas por milhares de pérolas cuja composição é de 98% de ar e apenas 2% de poliestireno. Devido a grande quantidade de ar presente nas pérolas, o EPS torna-se um material extremamente leve.

O EPS não é biodegradável, mas é reciclável. Processadores reciclam sobras de produção e corte de blocos, para serem usadas com grandes vantagens em outros produtos, exemplo: construção civil. Como este material apresenta uma pequena densidade e ocupa grande volume, ocorre um desinteresse por parte das recicladoras, principalmente em coletar, transportar e armazenar o EPS.

Fonte: www.abrapex.com.br



12. CURIOSIDADES

1. A origem da palavra plástico vem do grego plastikós, que significa adequado à moldagem.
2. De todo o petróleo extraído somente 4% são para a produção dos plásticos.
4. Uma das maiores vantagens dos plásticos é que eles são 100% recicláveis.
5. No Brasil, 16,5% do plástico já consumido é reciclado (Plastivida).

6. Consumo mundial de plástico

País	Consumo (kg/hab. ano)
EUA	70
Japão	54
Europa	45
Brasil	12

Fonte: NAFTA 1994 - O Plástico 1998.

13. A EMBALAGEM PLÁSTICA

Para facilitar a reciclagem devemos observar que a embalagem plástica é formada por diferentes resinas plásticas, que devem ser previamente separadas, valorizando desta maneira o processo da reciclagem.



Tampa:
Polipropileno (PP)



Interior da Tampa:
Etileno Vinil Acetato (EVA)



Corpo da Garrafa:
Polietileno Tereftalato



Rótulo:
Polietileno de baixa densidade



Após consumo, pressionar a embalagem para diminuir o volume e facilitar o transporte.



Sites Recomendados:

<http://www.pr.gov.br/sema>

<http://www.cafebandeira.com.br/histplast.htm>

<http://www.plastico.com.br>

<http://www.canalkids.com.br/meioambiente>

<http://www.plastivida.org.br/>

<http://www.cimlfex.com.br>

<http://www.inpev.org.br>

<http://www.sansuy.com.br>

<http://www.petrobras.com.br>

<http://www.nortene.com.br>

<http://www.reciclaveis.com.br>

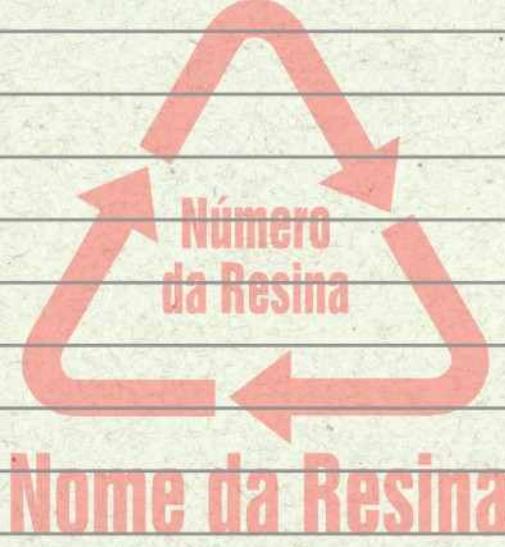
<http://www.bolsafiep.com.br>

<http://www.sebraepr.com.br>

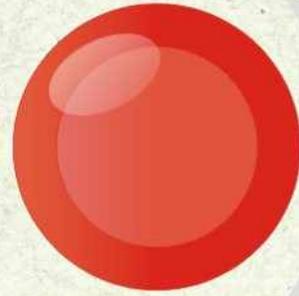
<http://www.mma.gov.br>

<http://www.ecoterraBrasil.com.br>





Informativo sobre Plástico



Nome da Resina

Logomarca oficial
do **PLÁSTICO**



PLÁSTICO

desperdiciozero@sema.pr.gov.br

IDENTIFICAÇÃO INTERNACIONAL DO PLÁSTICO



*Existem 7 tipos de resinas plásticas:



PET: Polietileno Tereftalato

PEAD: Polietileno de alta densidade

PVC: Cloroeto de Polivinila

PEBD: Polietileno de baixa densidade

PP: Polipropileno

PS: Poliestireno

Outros

Origem do plástico: Petróleo



Informativo sobre Cores da Coleta Seletiva

Cores Internacionais da Coleta Seletiva

