

## **Título do experimento:** Identificando os plásticos

**Conceitos:** Química Orgânica: Polímeros – A química dos Plásticos.

### **Materiais:**

- Plásticos diversos;
- Lamparina;
- Pinça;
- Tesoura;
- Pedaco de fio de cobre;
- Copo de becker de 500 mL;
- Sal de cozinha, 50 g;
- Bastão de vidro;

### **Procedimentos:**

Corte as amostras de diversos plásticos em tiras de aproximadamente 2cm x 10cm. Separe-os para identificá-los com maior facilidade. Anote na Tabela 1 as diversas observações que serão feitas.

#### 1. Ensaio da densidade

Coloque os pedaços de plástico em um copo com água. Separe os plásticos que flutuaram, deixando no copo aqueles foram ao fundo.

Adicione o sal ao copo com água, com agitação, até a saturação (fica um pouco de sal sem dissolver). Separe os pedaços de plástico que flutuaram.

Com os pedaços de plástico que ficaram no fundo, faça o ensaio com fio de cobre.

#### 2. Ensaio com fio de cobre (ensaio específico para identificar o PVC)

Com uma pinça pegue firmemente o fio de cobre e o aqueça na chama, até ficar bem quente (CUIDADO: evite queimaduras). Encoste o fio no plástico, retirando uma pequena porção do material. Coloque novamente o fio na chama e observe sua cor. A cor verde indica a presença do átomo de cloro na molécula do material.

#### 3. Ensaio de chama

Com o auxílio de uma pinça leve a amostra do plástico à chama e observe qual o seu comportamento.

**Tabela 1: Resultado das observações dos ensaios de identificação com diferentes amostras de Plásticos.**

Amostra de Plástico	Água	Água com sal	Fio de cobre	Inflamável	Cor da chama	Cor da fumaça	Modo como derrete	Odor
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
9								
10								
11								

**Dicas:**

Atenção! O experimento requer aquecimento com fogo! Preste atenção no que está sendo feito e dê orientação aos alunos e colegas para o trabalho com a chama da lamparina e com metal aquecido.

**Discussão dos conceitos:**

Quando se fala em “plástico”, todos sabem de que tipo de material está se falando. É um material sintético que pode assumir diferentes aspectos, formas e cores e podem apresentar as mais diferentes propriedades. Isso é apenas uma pequena parte da história. Os plásticos fazem parte de uma grande família - os polímeros - que são materiais orgânicos ou inorgânicos, naturais ou sintéticos que possuem alto peso molecular (uma molécula enorme!). Por exemplo, o ADN (ácido desoxirribonucléico – ou DNA), que contém o código genético que define as características das pessoas e outros seres vivos, é um

polímero. Também são polímeros as proteínas e o amido nos alimentos. São constituídos pela repetição de pequenas unidades - os meros. Por isso o nome poli (muitos) meros.

Os plásticos são polímeros (naturais ou sintéticos) que apresentam a propriedade de amolecer quando aquecidos, sem que sua estrutura seja modificada, e podem ser facilmente moldados nas mais diversas formas. Quando esfriam, voltam a ter as mesmas propriedades que tinham antes. Dependendo do tipo de substância com que são feitos e como são produzidos, podem apresentar as mais diferentes propriedades químicas, físicas e mecânicas, permitindo que substitua outros materiais como o vidro, papel, metal e madeira em diversas aplicações. Por isso, quando olhamos em nossa volta, vemos uma quantidade enorme de materiais plásticos.

Dependendo do plástico, a durabilidade do material pode ser bastante longa, sem sofrer degradação, pois ainda não existem, na natureza, microorganismos capazes de consumir os plásticos sintéticos. Isso faz com que os plásticos sejam um dos grandes vilões da poluição por resíduos sólidos, ocupando um grande volume nos aterros e depósitos de lixo. O descarte inapropriado dos plásticos, geralmente jogados na rua, causa uma grande preocupação quanto à poluição dos rios e lagos, pois a água da chuva acaba por levar para lá esses resíduos.

A diminuição da poluição por resíduos sólidos passa pela aplicação da estratégia dos 3 Rs: reduzir, reutilizar e reciclar.

Reduzir a produção de resíduos;

Reutilizar, encontrar outros usos para o resíduo;

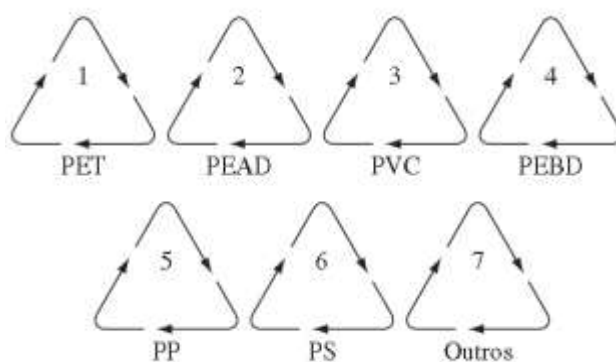
Reciclar: utilizar o resíduo como matéria prima para outros objetos.

O plástico é um material muito adequado a ser reciclado. Pode ser fundido e remoldado com facilidade. Quando se utiliza plástico reciclado, há uma economia de até 70% de energia, considerando todo o processo, desde a extração da matéria prima (o petróleo) até a produção do produto final. A dificuldade da reciclagem reside na separação dos diferentes tipos de plásticos. A mistura de materiais, com diferentes características, não permite a produção de artefatos de qualidade.

Neste experimento são mostrados três ensaios que permitem separar os diferentes materiais plásticos: ensaio da densidade, ensaio do fio de cobre e o ensaio da chama.

A separação por densidade é um processo bastante adequado, pois pode ser realizado juntamente com a lavagem do material. O grupo de plásticos que flutuam em água é constituído pelas poliolefinas - polietilenos e polipropileno - plásticos com características semelhantes e que podem ser reciclados juntos. Caso se queira separá-los, deve-se utilizar líquidos com a densidade adequada. Uma mistura de água e álcool pode ser utilizada para essa separação. O ensaio do fio de cobre é específico para materiais que possuem cloro em suas moléculas, como o PVC. Esse tipo de material se decompõe quando aquecido em temperaturas muito altas, liberando o ácido clorídrico. O ácido reage com o cobre metálico, formando o íon  $\text{Cu}^{2+}$ , que apresenta cor verde na chama. O teste de chama mostra o comportamento de cada material ao ser colocado diretamente na chama. Esse comportamento depende da estrutura química do material e de suas propriedades físicas.

As resinas plásticas ou polímeros estão identificadas e classificadas de acordo com a norma NBR 13230 da ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas, com o objetivo de facilitar a etapa de triagem dos diversos resíduos plásticos que serão encaminhados à reciclagem.



**Fig. 1: Símbolos para identificação das diferentes resinas plásticas ou polímeros;**

**Tabela 2: Características dos diferentes tipos de plástico.**

Características		
1	<b>Poliétileno tereftalato</b>	densidade: 1,38-1,39 (afunda na água, mesmo depois da adição de sal); muito resistente; amolece a baixa temperatura (80°C); Aplicações: Garrafas para refrigerante, água, óleo comestível, molho para salada, anti-séptico bucal, xampu; Reciclagem: Fibra para carpete, tecido, vassoura, embalagem de produtos de limpeza, acessórios diversos.
2	<b>Poliétileno de alta densidade</b>	0,95-0,97 (alta densidade) (flutua na água); amolece a baixa temperatura (PEAD = 120°C); queima como vela liberando cheiro de parafina; superfície lisa e "cerosa"; Aplicações: Garrafas para iogurte, suco, leite, potes para sorvete, frascos para xampu, baldes, garrafas de álcool, bombonas, frascos de detergentes e produtos de limpeza; Reciclagem: Frascos para produtos de limpeza, óleo para motor, tubulação de esgoto, conduíte.
3	<b>Poli (cloreto de vinila)</b>	densidade: 1,19-1,35 (afunda na água, mesmo depois da adição de sal); amolece a baixa temperatura (80°C); queima com grande dificuldade liberando um cheiro acre; é soldável através de solventes (cetona); Aplicações: Filmes estiráveis, berços para biscoitos, frascos para anti-séptico bucal, xampu, produtos de higiene pessoal, <i>blister</i> ; Reciclagem: Mangueira para jardim, tubulação de esgoto, cones de tráfego, cabos.
4	<b>Poliétileno de baixa densidade</b>	densidade: 0,92-0,94 (flutua na água); amolece a baixa temperatura (PEBD = 85°C); queima como vela liberando cheiro de parafina; superfície lisa e "cerosa"; Aplicações: Filme encolhível, embalagem flexível para leite, iogurte, saquinhos de compras, frascos; Reciclagem: Envelopes, filmes, sacos, sacos para lixo, tubulação para irrigação.
5	<b>Polipropileno</b>	densidade: 0,90-0,91 (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; Aplicações: Potes para margarina, sorvete, tampas, rótulos, copos descartáveis, embalagem para biscoitos, xampu; Reciclagem: Caixas e cabos para bateria de carro, vassouras, escovas, funil para óleo, caixas, bandejas
6	<b>Poliestireno</b>	densidade: 1,05-1,07 (afunda na água, flutua na água saturada com sal); quebradiço; amolece a baixas temperaturas (80 a 100°C); queima relativamente fácil liberando cheiro de "estireno"; é afetado por muitos solventes; Aplicações: Copos descartáveis, pratos descartáveis, pote para iogurte, bandejas, embalagem para ovos, acolchoamento; Reciclagem: Placas para isolamento térmico, acessórios para escritório, bandejas
7	<b>Outros</b>	Neste grupo encontram-se, entre outros, os seguintes plásticos: ABS/ SAN, EVA e PA. Aplicações: Embalagem multicamada para biscoitos e salgadinhos, mamadeiras, CD, DVD, utilidades domésticas; Reciclagem: Madeira plástica, reciclagem energética