

A partir da batata

SÍNTESE DE UM POLÍMERO BIODEGRADÁVEL

Nome dos participantes:

- Ana Moreira (email: aluno.11364@esct.pt)
- João Magalhães (email: aluno.11375@esct.pt)

Professor responsável: Conceição Machado

Resumo

A concretização plena desta atividade laboratorial compreende como escopo precípua a síntese de um polímero biodegradável. Esta experiência foi mobilizada num meio de trabalho díspar, dada a ocorrência de infortúnios imprevisíveis e incontrolláveis, provocados pelo ensino de regime à distância a que fomos sujeitos. Com isto, verificamos a necessidade de adaptar o protocolo laboratorial a um contexto caseiro. Para tal, utilizamos como reagentes: batata para a obtenção do amido, que constitui um polímero natural, glicerina, vinagre e água, ocorrendo uma reação de polimerização, formando-se um plástico biodegradável. Os plásticos biodegradáveis são uma realidade comercial, sendo os bioplásticos feitos de amido fáceis de produção industrial a larga escala.

Conceitos

O principal constituinte dos plásticos é um polímero, mas existe um conjunto vasto de aditivos que lhes conferem propriedades particulares. Os polímeros são macromoléculas, formadas por unidades estruturais menores, os monómeros, unidos por ligações covalentes.

No caso, o polímero a ser utilizado, é o amido da batata que é uma macromolécula formada pela união de dois polissacarídeos: a amilose, que possui cadeia linear e a amilopectina, que apresenta cadeia ramificada (figura 1). Este por ser um polímero natural, é possível obter a partir dele, um plástico biodegradável.

Quando o amido é solubilizado em água forma-se um filme devido às ligações de hidrogénio que se estabelecem. Contudo, a amilopectina, dificulta a formação deste, devido às suas ramificações. Por essa razão, a adição de ácido acético (vinagre) tem como objetivo quebrá-las, permitindo a formação de cadeias lineares, favorecendo a produção do filme.

Já a glicerina (propano-1,2,3-triol) torna o plástico mais maleável visto que, por ser higroscópica, a água ligada à mesma entra no amido, difunde-se pelas cadeias poliméricas, aumentando a mobilidade das macromoléculas. Caso contrário, seriam formadas áreas cristalinas a partir das cadeias lineares da amilopectina e o filme tornar-se-ia mais quebradiço. A glicerina é comumente utilizada por não ser considerada tóxica.

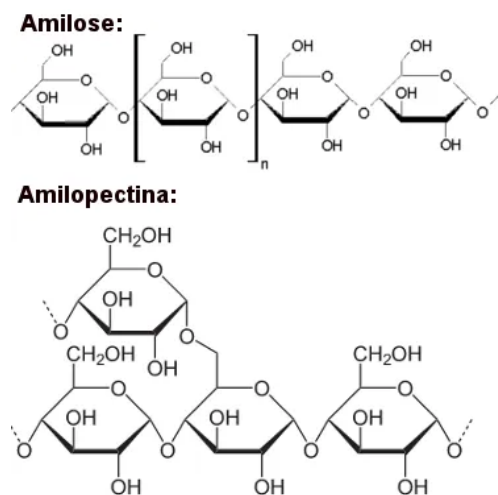


Figura 1: amilose e amilopectina

Protocolo Experimental

Segurança:

Uma vez que esta experiência foi executada em casa, os reagentes utilizados foram, consequentemente, de uso comum. No entanto, apesar deste facto, empregamos um conjunto de cuidados a seguir escrupulosamente, desenhados para evitar potenciais danos para a saúde humana e para o meio envolvente. Assim, como a glicerina é inflamável (figura 2), evitamos o contacto da mesma com as chamas, fontes de calor e comburentes. Para além disso, o uso da bata e luvas foi imprescindível.



Figura 2: pictograma de substâncias inflamáveis

Reagentes (figura 3):

- Batatas médias;
- Vinagre;
- Glicerina;
- Corante alimentar (opcional);
- Água.



Figura 3: reagentes utilizados

Material (figura 4):

- | | |
|---------------------|-------------|
| • Liquidificadora; | • Colher; |
| • Papel de filtro; | • Espátula. |
| • Funil; | |
| • Recipiente alto; | |
| • Recipiente baixo; | |
| • Copo; | |
| • Frigideira; | |
| • Fogão; | |
| • Faca; | |



Figura 4: materiais utilizados

Procedimento:

1. Cortamos 4 batatas em pedaços (figura 5);
2. Colocamos os pedaços na liquidificadora (figura 6), acrescentamos 300 mL de água (figura 7) e, de seguida, batemos (figura 8) até obtermos uma mistura homogénea (figura 9);
3. Com o auxílio do papel de filtro e do funil (figura 10), vertemos o preparado para o recipiente alto (figura 11);
4. Deixamos a mistura repousar até se formarem duas fases: uma líquida castanha e um precipitado branco (amido) (figura 12);
5. Decantamos o sobrenadante (figura 13);
6. De seguida colocamos na frigideira:
 - 2 colheres de sopa do precipitado formado (figura 14);
 - 150 mL de água (figura 15);
 - 4 colheres de sopa de vinagre (figura 16);
 - 4 colheres de sopa de glicerina (figura 17);
 - Algumas gotas do corante escolhido (opcional) (figura 18);E homogeneizamos (figura 19);
7. Levamos a frigideira ao fogão e, com o auxílio da espátula, mexemos o conteúdo da mesma até que se atingisse um aspeto viscoso (figura 20);
8. Vertemos o preparado para o recipiente baixo (figura 21 e 22);
9. Deixamos secar por alguns dias até que foi possível retirar o plástico biodegradável do recipiente (figura 23).

Fluxograma:



Figura 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8



Figura 12



Figura 11



Figura 10



Figura 9



Figura 13



Figura 14



Figura 15



Figura 16



Figura 20

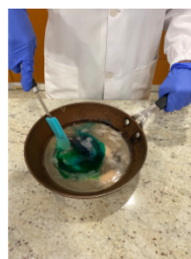


Figura 19



Figura 18



Figura 17



Figura 21

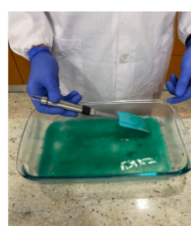


Figura 22



Figura 23



Contribuição para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Os objetivos de Desenvolvimento Sustentável são a visão comum para a Humanidade. Estes escopos abrangem várias dimensões, entre elas, a preocupação pelo ambiente visto que, primam em primeira instância, pelo equilíbrio do planeta tendo em conta as necessidades do presente, sem prejudicar gerações futuras. A síntese de um polímero biodegradável contribui para alguns destes objetivos, já que os bioplásticos consomem menos energia que os plásticos originados do petróleo, produzem menos quantidade de gases de efeito de estufa, o seu descarte gera menor impacto ambiental e a sua produção apresenta uma boa relação custo/benefício. Assim, o polímero por nós sintetizado, tem base sustentável visto que é simultaneamente biodegradável. Contudo, a sua aplicação em larga escala está dependente de estudos sobre as modificações físicas, químicas e biológicas a que este material terá que ser sujeito para passar a ter as propriedades desejáveis que se encontram nos plásticos de base sintética. Se tal se verificar, os plásticos só constituídos por polímeros de amido serão uma realidade nas nossas vidas.

Conclusões

Percecionando o plástico de uso quotidiano como um polímero sintético prejudicial ao ambiente, verificamos que a produção de plástico biodegradável seria uma alternativa sustentável a considerar. Este último, degradar-se-ia devido aos micro-organismos presentes no meio, que o converteriam em substâncias simples, facilitando a sua integração na natureza. Assim, a utilização deste, minimizaria a poluição inerente ao uso do plástico trivial. Para além disso, a concretização desta experiência em casa, avolumou a aceção da química a um contexto inverso ao confinamento laboratorial, ampliando a prática experimental a situações do quotidiano, devido à simplicidade associada a este protocolo.