

Protocolo experimental

Como produzir alternativas aos plásticos de base petroquímica?

Enquadramento Teórico

O termo bioplásticos engloba um vasto conjunto de diferentes materiais. Refere-se não apenas a uma substância única mas a uma família de materiais com propriedades e aplicações específicas. Podem ser produzidos a partir de biomassa, serem biodegradáveis ou possuírem estas duas características. A biomassa utilizada na produção de bioplásticos é, em geral, proveniente da cana-de-açúcar ou da celulose. A biodegradabilidade é um processo químico em que microorganismos presentes no ambiente convertem materiais em substâncias naturais (água, dióxido de carbono) e produto de compostagem. Este é um processo natural que depende das condições ambientais em que decorre (e.g. localização, temperatura), do material a compostar e da aplicação final do produto de compostagem. Assim, plásticos biodegradáveis e plásticos produzidos a partir de biomassa não são termos equivalentes ou necessariamente relacionados. A biodegradabilidade depende sobretudo da estrutura química. Por esta razão, plásticos totalmente produzidos a partir de biomassa podem ser não biodegradáveis, e plásticos totalmente produzidos a partir de compostos petroquímicos podem ser biodegradáveis. Contudo, considerando a necessidade de ter uma produção e consumo sustentáveis, os plásticos produzidos a partir de biomassa oferecem vantagens, aumentando a eficiência em termos de: i) fontes de biomassa cultivadas numa base anual; ii) rentabilização dos materiais de base utilizados (e.g. utilização primária da biomassa na produção de plásticos, seguida da utilização como fonte de energia no fim do tempo de vida útil destes objectos); iii) minimização da pegada de carbono e da emissão de gases de efeito de estufa durante os processos de produção e utilização como fonte de energia; e iv) poupança de compostos petroquímicos e substituição gradual da sua utilização por outros materiais mais eficientes.

Objetivos

Esta experiência¹ tem por objectivos dar a conhecer os plásticos, as suas principais características e usos, assim como perceber os processos de polimerização que levam à produção dos bioplásticos. Este protocolo enquadra-se na Área Curricular de Biologia e Geologia (11º ano) e de Biologia (12º ano) do Ensino Secundário. Insere-se no Princípio Essencial 6 “O Oceano e a humanidade estão fortemente interligados” sobre a cultura científica do Oceano fomentada pelo projeto Conhecer o Oceano².

¹ Adaptada das actividades desenvolvidas por Giulia Realdon e colegas, disponível em Science in School, the European Journal for School Teachers (<https://www.scienceinschool.org/content/microplastics-small-deadly>)

² Conhecer o Oceano (<http://www.cienciaviva.pt/oceano/home/>)

Material

- Dois gobelés ou recipientes de vidro resistentes à temperatura
- Colheres de medida metálicas ou uma proveta
- Tesoura
- Solução de glicerina (1%)
- 100 mL de água
- Gelatina
- Vinagre
- Amido de milho
- Colheres de mistura metálicas
- Placa de aquecimento
- Tabuleiros de cozinha antiaderentes (25 cm x 15 cm)
- Folha fina de acrílico transparente comumente utilizada na protecção de quadros ou fotografias em molduras
- Frigorífico com congelador

Procedimento

Serão produzidos dois tipos diferentes de bioplásticos transparentes que podem ser utilizados como superfície de protecção de quadros ou fotografias em molduras. As suas características podem ser comparadas entre si e com as de acrílicos industriais comuns vendidos para o efeito.

1. Para a produção do primeiro tipo de bioplástico, adicionar 12 g de gelatina a 100 mL de solução de glicerina (1%); misturar bem.
2. Aquecer esta mistura até se formarem bolhas na superfície (até cerca de 95°C, pouco antes de entrar em ebulição).
3. Retirar a mistura da placa de aquecimento, mexer novamente de modo a evitar a formação de grumos e deixar arrefecer durante três minutos deixando que se forme espuma na superfície.
4. Remover a espuma da superfície com uma colher deixando o máximo possível de líquido no recipiente.

5. Espalhar o líquido no tabuleiro antiaderente. Quando solidificar (30-60 min) retire do molde. Pode cortar como preferir enquanto ainda está ligeiramente mole.
6. Para a produção do segundo tipo de bioplástico, num gobelé adicionar 10g de amido de milho a 80 mL de água. Mexer vigorosamente com a colher de metal até obter uma suspensão homogénea de cor branca.
7. Adicionar 3 g de glicerina e misturar bem.
8. Adicionar 11 g de vinagre e misturar bem.
9. Aquecer na placa de aquecimento a temperatura média, deixando a mistura engrossar e plastificar até ficar transparente.
10. Espalhar no tabuleiro antiaderente e deixar repousar.
11. Recortar uma amostra de cada bioplástico produzido e testar a sua flexibilidade à temperatura ambiente.
12. Colocar as amostras de bioplástico no frigorífico durante 15 minutos. Após este período, retirar as amostras do frigorífico e testar a sua rigidez e quebrabilidade.
13. Se alguma das amostras ainda se mostrar flexível, deverá ser colocada no congelador por 15 minutos. No final deste período testar novamente a sua rigidez.
14. Registar os resultados na folha de registo da experiência.

Como produzir alternativas aos plásticos de base petroquímica?

Registo da experiência

1. Indica qual a hipótese a testar na experiência de produção de bioplásticos.

2. Indicar na Tabela 1 os resultados obtidos. Elabora a legenda da tabela.

Tabela 1:

| Característica | Bioplástico | |
|----------------------------|-------------|----------|
| | De gelatina | De amido |
| Risca facilmente | | |
| Perde flexibilidade a 4°C | | |
| Perde flexibilidade a 20°C | | |

3. Investiga e indica qual a origem e utilizações da glicerina.

4. Indica qual o componente utilizado nesta actividade que permite a aquisição de propriedades do plástico, ou polimerização em plástico (formação de grandes polímeros a partir de moléculas mais pequenas).

5. Discute com os teus colegas e professor os conceitos de bioplástico, biodegradabilidade e compostagem.