



## DESENVOLVIMENTO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS OBTIDOS A PARTIR DE SUBPRODUTOS: UMA PROPOSTA EXPERIMENTAL DE PRODUÇÃO DE BIOFILMES EM SALA DE AULA

Jaqueline Pozzada dos Santos<sup>1</sup>  
Fabrício da Silva Nietvieski<sup>2</sup>  
Paola de Campos Pffingstag<sup>3</sup>  
Alysson Bona Rehfeld<sup>4</sup>  
Júlia Marina Mogan Rodrigues<sup>5</sup>  
Erica Avila Risalda<sup>6</sup>

**Instituição:** Colégio Estadual Comendador Soares de Barros

**Modalidade:** Relato de Experiência

**Eixo Temático:** Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

### 1. INTRODUÇÃO

O impacto ambiental associado ao alto custo de reciclagem das embalagens plásticas tem favorecido o aumento das pesquisas sobre filmes obtidos de polímeros naturais (Farias, 2016). As dificuldades de reciclagem da maioria das embalagens sintéticas disponíveis têm incentivado pesquisas no sentido de desenvolver materiais biodegradáveis (Mali et al., 2010).

Para tentar minimizar o desperdício, o beneficiamento de resíduos na indústria alimentícia é uma tendência global de maior importância, considerando o impacto ambiental e econômico. A transformação de compostos em subprodutos, agrega valor ao mesmo e gera perspectiva de retorno financeiro às indústrias (Dhall, 2013). A utilização do amido, de lipídeos e proteínas oriundos de subprodutos agroindustriais resulta em um grande atrativo científico na área dos biomateriais, buscando simplificação tecnológica e absorção desses valiosos insumos atualmente descartados. As fontes renováveis de maior destaque para produção de filmes biodegradáveis são polissacarídeos, proteínas, lipídeos e derivados.

A produção de biofilmes é uma alternativa para minimizar o problema de descarte descontrolado de filmes plásticos de polímeros – oriundos de petróleo. A compreensão dos

<sup>1</sup> Professora, jaqueline-santos16@educar.rs.gov.br.

<sup>2</sup> Aluno, fabrinietv@gmail.com.

<sup>3</sup> Aluna, paolapffingstag0@gmail.com.

<sup>4</sup> Aluno, alysson.rehfeld@gmail.com.

<sup>5</sup> Aluna, j.mocanrodrigues13@gmail.com.

<sup>6</sup> Aluna, risaldareica@gmail.com.



fatores responsáveis pela destruição contínua do meio ambiente, através do descarte de resíduos sólidos não biodegradáveis, é de extrema importância à educação ambiental na escola, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, de modo a promover uma conscientização ambiental nos discentes.

Esses filmes biodegradáveis podem ser obtidos pelo método *casting*, baseado na dispersão ou solubilização dos biopolímeros em um solvente com acréscimo de plastificantes ou agentes de liga. Após o preparo, estas coberturas devem passar por uma operação de secagem para a formação dos filmes (Viégas, 2016). O método *casting* apresenta algumas desvantagens como baixa produtividade mas é bastante utilizada em escala laboratorial devido a praticidade do método, o tempo de preparo do filme e a facilidade de processo (Schaeffer, 2020).

A utilização de atividades práticas em sala de aula como, por exemplo, a produção de um filme polimérico proporciona uma metodologia dinâmica para ensinar o estudo dos polímeros e os problemas relacionados ao meio ambiente. Durante a atividade prática desenvolvida foram apresentados os conceitos básicos como os tipos de polímeros e agregação de valor em subprodutos. A inserção de atividades práticas no ensino de química procura desmistificar e ampliar o contato do estudante com os fenômenos químicos permitindo a este a construção de seus conhecimentos por meio de suas próprias observações (Sousa, 2016; Lima, 2013).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi a produção de filmes biopoliméricos obtidos a partir de subprodutos descartados em casa. Assim os subprodutos em testes são casca de batata doce, casca de mandioca, farelo de soja, casca de chuchu, casca de bergamota, casca de laranja, casca de amendoim, casca de banana, caroço de abacate e bagaço da cana de açúcar.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICO

**A) Organização da matéria-prima:** Para realização dessa atividade a professora dividiu a turma em grupos entre as duas turmas de 1ª série do ensino médio da escola. Assim, fez-se necessário, num primeiro momento, uma pesquisa para decidir qual subproduto o grupo iria trazer e se o mesmo teria componentes como: polissacarídeo, proteína, lipídeos. Com intuito de torná-los protagonistas da pesquisa nenhuma ideia foi descartada pela professora, logo os grupos formaram-se sendo - grupo/subproduto: 1/casca de mandioca; 2/casca de batata doce; 3/farelo de soja; 4/casca de chuchu; 5/casca de bergamota; 6/casca de laranja; 7/casca de amendoim; 8/ casca de banana; 9/ bagaço da cana de açúcar; 10/caroço de abacate.

**B) Preparo da matéria-prima:** As amostras dos subprodutos foram secos a 40 °C em estufa de secagem de 3 a 7 dias. Após as amostras secas foram moídas em liquidificador industrial e passadas em uma peneira para a obtenção de um pó fino. As mesmas foram acondicionadas em potes hermeticamente fechados para os testes de produção dos biofilmes.



**C) Produção dos filmes biopoliméricos:** Num primeiro momento, para compor uma base de referência foram produzidos filmes biopoliméricos de amido de milho comercial. Os filmes foram obtidos de acordo com metodologia utilizada por Gonçalves et al. (2020) utilizando a mistura de soluções filmogênicas contendo o amido (5%), o plastificante (2,5% glicerina) e água. Os filmes foram produzidos pela técnica de *Casting* (Yang e Paulson, 2000) e a massa polimérica foi colocada em placas de vidro e secas em estufa a 35 °C por 15 horas.

**D) Caracterização dos filmes:** Os filmes foram caracterizados quanto a aparência (Gontard, 1991). Para os testes de solubilidade e de biodegradabilidade serão realizadas análises da perda de massa de cada filme em 24 horas nos seguintes meios: terra e água pura. Um pedaço de 2 cm x 2 cm de cada amostra será pesado, deixado em um béquer contendo cada uma das substâncias e pesado (análise ainda não realizada).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 apresenta o início do projeto, onde os alunos após secarem suas amostras moeram até restar um pó bem fino (amostra de caroço de abacate moído). Num segundo momento os alunos começaram a testar a produção dos filmes com a amostra de amido de milho que após a sua gelatinização foi colocado no secador (Figura 2). A Figura 3 apresenta o filme de amido de milho produzido. Ao observar o produto obtido no teste utilizado como referência percebeu-se que o amido presente no milho gelatinizou-se, formando o biofilme. Na análise da aparência os filmes obtidos apresentaram algumas rupturas e zonas quebradiças, também apresentaram homogeneidade e transparência.



Figura 1. Amostra moída

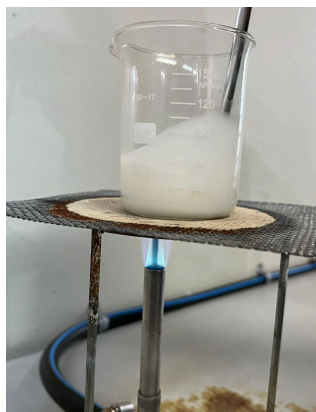


Figura 2. Gelatinização do amido



Figura 3. Filme produzido

Os filmes de amido de milho apresentaram facilidade no manuseio, com maleabilidade, textura lisa e firmeza. Os filmes produzidos obtiveram aparência semelhante ao plástico obtido a partir de petróleo. Os resultados estão de acordo com os encontrados por Silva (2011) na elaboração de filmes a partir de amido de pinhão. Vale ressaltar que o projeto continua em andamento sendo que os próximos passos será a produção dos filmes biodegradáveis dos subprodutos dos grupos dos alunos.



#### 4. CONCLUSÃO

Com o presente trabalho foi possível introduzir uma prática de sala de aula como, por exemplo, a produção de um biofilme totalmente biodegradável utilizando-se como matéria-prima o amido de milho, abundante na natureza, que poderá ser utilizado como embalagem de produtos semiprontos e substituir embalagens provenientes de polímeros oriundos do petróleo. As aulas práticas lecionadas contribuíram para os conhecimentos teóricos e práticos do discente sobre o impacto da poluição ao meio ambiente com a construção de uma consciência para a educação ambiental e, também, correlacionam conceitos relevantes das disciplinas de química.

#### 5. REFERÊNCIAS

- DHALL, R.K. Advances in edible coatings for fresh fruits and vegetables: a review, Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 53, p 435-450, 2013.
- FARIAS, M. G. Elaboração e caracterização de filmes de amido e polpa de acerola por casting, extrusão termoplástica e termoprensagem. Tese (doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro- UFRRJ, 2016. 188 p.
- LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do ensino de química no brasil. Revista Espaço Acadêmico, v. 12, p. 71-79, 2013.
- MALI, S. GROSSMANN, M. V. E, YAMASHITA, F. Filmes de amido: produção, propriedades e potencial de utilização Starch films: production, properties and potential of utilization, Semin Ciências Agrárias, p. 31: 137–156, 2010.
- SOUSA, G. L; SIMÕES, A. S. M. Uma Proposta de Aula Experimental de Química para o Ensino Básico Utilizando Bioensaios com Grãos de Feijão (Phaseolos vulgaris). Química Nova na Escola, v. 38, n. 1, p. 79-83, 2016.
- SCHAEFFER, D. Obtenção e caracterização de biopolímeros a partir de fécula de mandioca e amido de milho. Trabalho de conclusão de curso da Engenharia Química. Universidade Federal do Valle de Taquari, 2020.
- SILVA, E. M. Produção e caracterização de filmes biodegradáveis de amido de pinhão. 2011. 43f. Tese (Doutorado) – Engenharia Química. Universidade federal do Rio Grande do Sul, 2011.
- VIÉGAS, L. P. Preparação e caracterização de filmes biodegradáveis a partir de amido com quitosana para aplicação em embalagens de alimentos – Campos dos Goytacazes, 2016. 74 f. : il. Dissertação.