

## **PRODUÇÃO DE BIOPLÁSTICO A PARTIR DO AMIDO DA BATATA**

JÉSSICA MAYARA DA SILVA PEREIRA<sup>1</sup>, ANA CAROLINA DE OLIVEIRA PLENS<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Química, UNISO – Universidade de Sorocaba, Campus Cidade Universitária, jehmsilva97@hotmail.com.

<sup>2</sup> Doutora em Engenharia de Produção, Coordenadora da Engenharia Química, UNISO – Universidade de Sorocaba, Campus Cidade Universitária, ana.plens@prof.uniso.br.

**Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.06.03.00-5 Tecnologia Química.**

**RESUMO:** Com a sociedade moderna é possível visualizar o grande aumento da geração de lixos, sendo sua grande maioria proveniente de fontes de embalagens plásticas, as quais têm como principal matéria prima o petróleo. Além de ser uma fonte considerada não renovável, também se classifica como não biodegradável. Isso é ocasionado devido a sua limitada absorção de água, tipo de estrutura química e dureza, fatores esses que dificultam o ataque microbiano, dificultando a degradação do plástico no meio ambiente. Uma alternativa viável para solucionar esse problema é o desenvolvimento de pesquisas para a criação e caracterização do bioplástico. Atualmente, é possível observar a existência de plásticos biodegradáveis produzidos industrialmente, destacando-se o bioplástico produzido a partir do amido da batata. Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo a formação de um bioplástico, utilizando como matéria prima o amido da batata, ácido acético, glicerina biodestilada, água e adição de gotas de álcool para que o processo ocorresse com menores índices de formação de bolhas no produto final. Foi obtido um bioplástico flexível, e foi possível caracterizar o biopolímero através da microscopia, e sua repetibilidade através da espectroscopia de Absorção na Região do Infravermelho com Transformada de Fourier.

**PALAVRAS-CHAVE:** amido; batata; bioplástico; biopolímero.

## **PRODUCTION OF BIOPLASTICS FROM POTATO STARCH**

**ABSTRACT:** With modern society it is possible to see the great increase in the generation of waste, the vast majority of which comes from plastic packaging sources, which have petroleum as their main raw material. In addition to being a non-renewable source, it is also classified as non-biodegradable. This is due to its limited water absorption, type of chemical structure and hardness, factors that hinder the microbial attack, hindering the degradation of plastic in the environment. A viable alternative to solve this problem is the development of research for the creation and characterization of bioplastic. Currently, it is possible to observe the existence of industrially produced biodegradable plastics, with emphasis on the bioplastic produced from potato starch. Therefore, the present work aims to form a bioplastic, using potato starch, acetic acid, biodistilled glycerin, water and the addition of drops of alcohol as a raw material so that the process occurs with lower rates of bubble formation in the final product. A flexible bioplasty was obtained, and it was possible to characterize the biopolymer through microscopy, and its repeatability through Absorption spectroscopy in the Infrared Region with Fourier Transform.

**KEYWORDS:** starch; potato; bioplasty; biopolymer.

## **INTRODUÇÃO**

Os plásticos estão cada vez mais presente no dia a dia da população e sua produção aumentou, aproximadamente, em vinte vezes desde o ano de 1964, gerando 322 milhões de toneladas de plásticos em 2015. Em 1990 foi criado um projeto chamado Química Verde, que tem como objetivo tornar a química associada com o meio ambiente, por meio do desenvolvimento científico e industrial mais sustentável (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016).

Algumas medidas foram tomadas pelo governo para alertar a população sobre o impacto ambiental causado pelo lixo plástico, em 2019 foi proibida a utilização de canudos plásticos em restaurantes, lanchonetes e cafeterias.

Bioplástico é um termo que pode ser utilizado para um material de origem renovável ou um plástico biodegradável. São plásticos derivados de fontes renováveis como óleo, gorduras vegetais, amido de batata, dentre outros (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016).

O amido da batata inglesa (*Solanum tuberosum* L.) tem um destaque na indústria alimentícia, pois o total de batata produzida em épocas de safra é superior ao consumo da população (RODRIGUES; GONZALES; KRETZMANN, 2015).

Portanto o presente trabalho tem por objetivo a produção do bioplástico através do amido da batata inglesa, atendendo a premissa de buscar alternativas para substituir matérias-primas não renováveis com o foco na sustentabilidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a preparação do amido termoplástico (TPS) realizou-se uma pré-mistura de amido com os plasticizantes (água e glicerol), Com o auxílio de um béquer, misturou-se, manualmente o amido da batata, comumente chamado de fécula de batata sendo comercializado e industrializado em forma de pó pela Yoki. Em seguida, adicionou-se a mistura de água e glicerol, seguindo-se assim para um aquecimento brando de, aproximadamente, 15 minutos. Neutralizou-se o amido com hidróxido de sódio e, posteriormente, colocou-se em uma superfície de vidro onde foi levado para uma estufa em 80°C para que pudesse ocorrer a secagem do material de forma, eficaz e uniforme, onde após a sua secagem foram realizadas as análises de microscopia e FTIR, conforme pode ser observado o fluxograma na Figura 1.

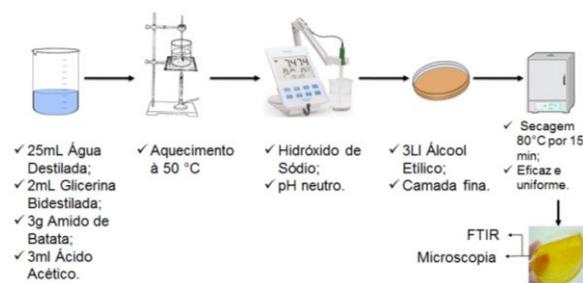


Figura 1 – Fluxograma do processo de produção do bioplástico a partir do amido da batata.

Em estudos realizados anteriormente foi possível observar bom resultado ao utilizar 50% de plasticizante (glicerina e água), dos quais 30% correspondem ao glicerol (DA RÓZ, 2004). O hidróxido de sódio além de utilizado para neutralizar, pode-se utilizar como facilitador para desmoldar o bioplástico, facilitando assim a retirada do material do molde e a água, usada no processo para o amido como plasticizante, pode ou não ser retirada no produto final.

A técnica utilizada para a caracterização das estruturas químicas e reprodutividade do bioplástico foi o FTIR (Espectroscopia de Absorção na Região do Infravermelho com Transformada de Fourier), onde foi possível observar a absorção das matérias primas ao material polimérico (MENDES,2009).

Para a obtenção da leitura foi necessário cadastrar como padrão o primeiro bioplástico que foi produzido da forma correta, e assim fosse possível identificar os outros bioplásticos produzidos através da proximidade de comparação, onde foi realizada a leitura na região dos espectros do bioplástico utilizando na região de 3500 a 1000 cm<sup>-1</sup> conforme pode ser visto na figura 2. Sendo utilizado um corpo de prova com espessura de 1 mm.

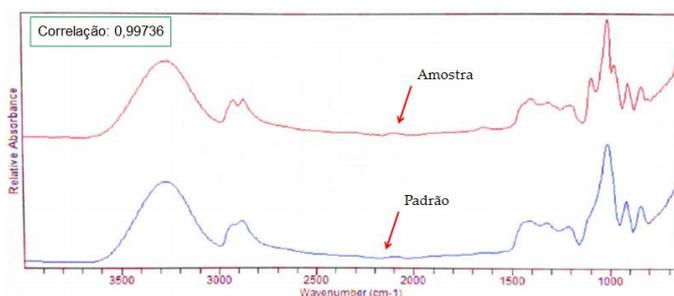


Figura 2 - FTIR da amostra e do padrão para teste de repetibilidade.

O objetivo da microscopia é a obtenção de imagens ampliadas, que nos permitam atingir detalhes que não consegue ser visto a olho nu. Através da microscopia foi possível observar a mistura homogênea formada através das matérias primas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até que se chegasse à preparação ideal do bioplástico foram preparadas amostras com diferentes tipos de formulação, o qual nota-se essas diferenças na tabela 1, onde na amostra 1 foi feita uma adição em quantidade maior do que o indicado de amido da batata, sendo de aproximadamente 6g; Na amostra 2 foi feita a diminuição de adição de amido da batata para 6g chegando ao aspecto desejado, porém não foi feito a adição de álcool etílico, onde notou-se a formação de varias bolhas dispersas no bioplástico, então na amostra 3 foi feito a adição de álcool etílico chegando na formulação e no aspecto desejado do bioplástico.

Tabela 1 – Diferenças na formulação da produção do bioplástico a partir do amido da batata.

Amostras	Formulação
1	6g de amido da batata
2	Sem adição de álcool etílico
3	Formulação ideal

Com as diferentes formulações foi possível observar diferentes resultados conforme se pode observar na figura 2; Obtivemos na amostra 1 um aspecto mais gelatinoso isso ocorreu pois os grânulos de origem do amido ao absorver água incharam, isso ocorre pois em sua formula molecular ele é composto por ligações de hidrogênio devido a grande adição de amido da batata. Na amostra 2 foi modificada as formulação diminuindo a quantidade de amido da batata chegando ao aspecto desejado do bioplástico, porem nota-se a formação de bolhas para que isso pudesse ser modificado adicionou-se álcool etílico ao final da formulação para a retirada das bolhas, o álcool etílico auxilia nessa retirada pois ele age como agente de quebra de tensão superficial, e assim chegou-se a formulação ideal onde o bioplástico tem o aspecto e a resistência desejada.



Figura 3 - Diferenças das amostras de bioplástico a partir do amido da batata.

Entretanto, a análise microscopia foi possível observar a presença de grânulos residuais, indicando que o processo produtivo não ocorreu à desnaturação total do amido da batata, como pode ser observada na figura 3 a presença de bolhas, na qual pode comprometer sua resistência, pois facilita que o rompimento do bioplástico ocorra onde está à formação de bolha, dessa forma foi necessária à adição de álcool para eliminar a formação de bolhas no decorrer do processo.

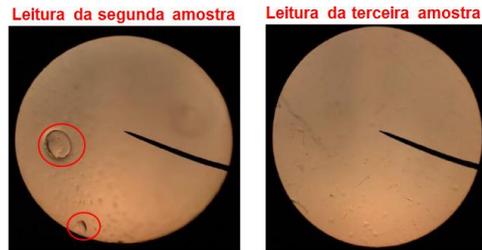


Figura 4 - Diferenças de leituras no microscópio da amostra de bioplástico a partir do amido da batata.

Analisando analiticamente a figura 5 abaixo, podemos determinar a composição que o gráfico nos mostra através de seus picos. A banda maior que está em  $3500\text{ cm}^{-1}$  tem a hidroxila, atribuídas ao estiramento e a deformação angular de ligações O-H e em  $1000\text{ cm}^{-1}$  temos monóxido de carbono, são consideradas bandas características do amido e são atribuídas a vibrações de deformação axial de C-O em álcoois, e através da análise de FTIR podemos afirmar que obtivemos uma boa reprodutibilidade das amostras de bioplástico através do resultado de correlação entre o padrão e amostra sendo de 0,99736, onde o software da Agilent fornece esse valor.

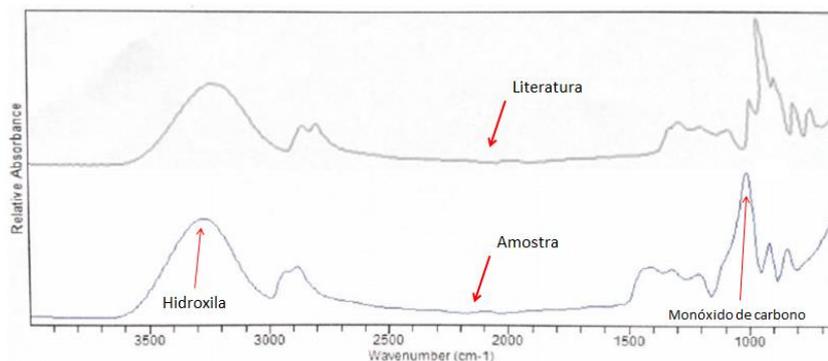


Figura 5 – Comparativo da amostra de bioplástico com a literatura da análise de FTIR.

## CONCLUSÕES

Diante dos resultados preliminares obtidos e suas características, a partir das metodologias utilizadas, infere-se que é possível a obtenção de filmes plásticos provenientes do amido extraído da batata. Analisando os ensaios realizados, percebeu-se que os plásticos com mais consistência foram os que utilizaram maior quantidade de glicerina, o que indica que a degradação dos grânulos de amido é muito importante para o processo de formação do filme. Assim, a quantidade de plasticizante utilizado deve ser sempre inferior à quantidade de ácido para que o rompimento das ligações de hidrogênio presentes na molécula do grânulo seja eficaz e forme um polímero uniforme durante a etapa final de retrogradação. Por conta de o plástico possuir como sua matéria-prima o amido, presente na batata, poupa o recurso não renovável (fóssil) que é a matéria-prima largamente utilizada. Com tal alternativa, o processo de obtenção de plástico tornou-se mais sustentável, uma vez que o material proposto é facilmente obtido e não impacta tanto os ecossistemas.

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela dádiva e oportunidade. Aos meus Familiares pela paciência, amor e por sempre terem dado plenas condições para realizar meus sonhos. Fui ensinada que nossos caminhos são feitos de desafios e que não é fácil os superarmos, porém nunca nos sentimos sozinhos seja qual fosse a dificuldade, em virtude do apoio dos nossos pais.

## REFERÊNCIAS

MENDES, Fernanda Miranda. Produção e caracterização de bioplásticos a partir do amido da batata. Disponível em: < <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/75/75131/tde-11032010-104107/pt-br.php>>. Acessado em 29 de setembro de 2020.

RODRIGUES, KLEBER; Produção de Bioplástico a Partir da casca da Batata. Centro Universitário Ritter dos Reis, 2015.

RÓZ, Alessandra Luíza da; UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, Interunidades em Ciência e Engenharia de Materiais. Preparação e caracterização de amidos termoplásticos, 2004.171 p, il. Tese (Doutorado).

WORLD ECONOMIC FORUM. The New Plastics Economy - Rethinking the future of plastics, 2016. Disponível em: <[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_The\\_New\\_Plastics\\_Economy.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_New_Plastics_Economy.pdf)>. Acessado em: 28 de setembro de 2020.