

APRIMORAMENTO DO BIOPOLÍMERO COM FÉCULA DE MANDIOCA

Autores: Dos Reis, Cléverson M. (cleversonmdosreis1@gmail.com); Andrade, Igor T. (igortandrade@gmail.com); Fonseca, João F. (joaofelipe.fonseca1@gmail.com);

Orientadoras: Matias, Alexandra Maria Monteiro de Souza (alexandra.matias@etep.com.br); Onaga, Helena (etep.coordenacao@gmail.com); Cunha, Edna Gomes Lopes da (ednacunha46@gmail.com);

Escola: ETEP - Escola Técnica de Paulínia

Cidade: Paulínia

RESUMO

Um dos maiores problemas da sociedade atual, é a grande emissão de plástico à natureza, sendo que o mesmo demora séculos para se decompor totalmente. Sob condições de umidade, temperatura e pressão, o amido de mandioca apresenta propriedade de expansão, originando um material parecido com a borracha (originada do petróleo), mas com o diferencial de ser biodegradável, não causando impactos ao meio ambiente. Por ser também um material barato e disponível em larga escala, torna-se viável a produção para moldes e embalagens orgânicas. Com esses fatos demonstrados, foi se iniciado um estudo e desenvolvimento do biopolímero produzido a partir da fécula de mandioca já existente, na tentativa de aprimorá-lo, utilizando-se do amido extraído da semente de abacate, afim de torná-lo mais resistente e com maior elasticidade do que os já produzidos por indústrias especializadas.

Palavras chave: biopolímero, plástico, mandioca, amido, abacate.

ABSTRACT

One of the greatest problems of today's society, its the large emission of plastic in nature, and it take centuries to completely decompose. Under conditions of humidity, temperature and pressure, the manioc starch has expansion properties, resulting in a rubber-like material (originated from petroleum), but with the differential of being biodegradable, causing no impact on environment. Because it is also a cheap material and widely available, production for organic molds and packaging is viable. With the facts shown, a study and development of the biopolymer produced from the existing manioc starch was started, in an attempt to improve it, using the avocado seed starch in order to make it more resistant and with more elasticity than those already produced by specialized industries.

Keywords: biopolymer, plastic, manioc, starch, avocado.

INTRODUÇÃO TEÓRICA

Polímeros são macromoléculas formadas a partir de moléculas menores denominadas monômeros. São muito utilizados nos dias atuais em quase todas as atividades do cotidiano, desde embalagens até mesmo peças automobilísticas. Os primeiros polímeros utilizados pelo

homem na sociedade atual têm origem do petróleo, e os mesmos tem causado grandes impactos ao meio ambiente, devido ao tempo que demora a degradar, chegando a levar séculos. Combinado com o fator da demanda por plástico estar crescendo cada vez mais, a Biosfera está sofrendo graves danos. Uma das soluções

propostas pela comunidade científica foi a produção de polímeros verdes (também conhecidos por bioplásticos ou biopolímeros), que degradam com facilidade no meio ambiente devido sua composição orgânica. São produzidos a partir da reação de polimerização do amido, que é um polissacarídeo composto de amilose e amilopectina.

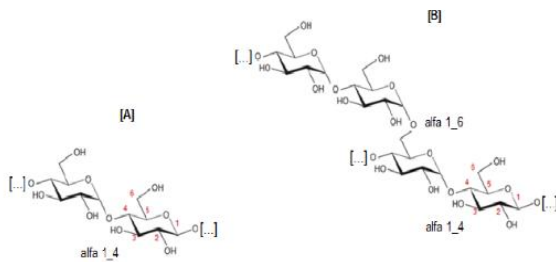


Figura 1. A) Estrutura da amilose (polímero linear composto por D-glicoses unidas em α -1,4). B) Estrutura da amilopectina (polímero ramificado composto por D-glicoses unidas em α -1,4 e α -1,6). Fonte: Lajolo e Menezes (2006)

A reação utiliza de um ácido orgânico (No caso da pesquisa, ácido acético) com o intuito hidrolisar as cadeias carbônicas, e um agente plastificante (No caso glicerol e água) para formar o polímero.

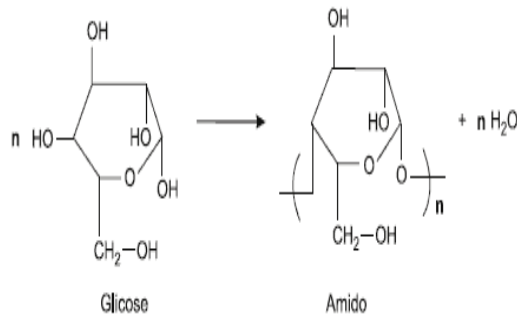


Figura 2. Reação de polimerização para formação do amido. Fonte: UFTM (2011)

O amido termoplástico, produto que recebe a sigla TPS em inglês, é hoje uma das principais linhas de pesquisa para produção de materiais biodegradáveis. O amido não é um verdadeiro termoplástico, mas, na presença de um

plastificante (água, glicerina, sorbitol, etc.), à altas temperaturas (90 - 180°C), e cisalhamento, como ocorre no extrusor, ele derrete e flui, permitindo seu uso em equipamentos de injeção, extrusão e sopro, como para os plásticos sintéticos.

O desenvolvimento de uma tecnologia industrial, considerando o amido de mandioca para a fabricação de bandejas expandidas é uma vertente possível. As matérias-primas mais utilizadas atualmente são a batata e a mandioca, devido a abundância e baixo preço. Porém, também se tem conhecimento de que a semente de abacate possui amido em sua composição, chegando numa porcentagem de 20% de amido em massa, enquanto a mandioca possui cerca de 30%.

Tendo em vista a sustentabilidade, a produção de um biopolímero com amido de mandioca e semente de abacate tem uma alta capacidade de ser vantajoso a sociedade, devido ao baixo custo de produção e rápida degradação na natureza, capaz de se ocorrer em cerca de 180 dias, caso produzido por uma usina especializada.

METODOLOGIA

Nessa pesquisa foi apresentado o tipo exploratório, através da busca de informações principalmente secundárias, a respeito do funcionamento e interação das moléculas orgânicas de amido, a respeito dos processos químicos (reações de polimerização e síntese dos carboidratos), sobre a constituição dos polímeros e suas utilizações, e pesquisas sobre métodos mais sustentáveis sobre a produção dos mesmos. Essas informações em grande parte foram encontradas em artigos científicos e trabalhos acadêmicos, disponíveis na internet. Podemos definir esse trabalho como qualitativo, pois não demos ênfase em questões numéricas, ou seja, o objetivo principal da pesquisa seria testar o funcionamento do procedimento, com o intuito de melhorá-lo de alguma forma, no caso a escolhida sendo, através da adição do amido extraído do abacate.

MATERIAIS

Os materiais utilizados nos procedimentos foram: Experimento 1 e 2 – Chapa de aquecimento, Balança Semi Analítica, Béquer de 400 mL, Espátula Metálica, Bagueta de Vidro, Vidro de Relógio.

Experimento 3 – Recipiente Metálico, Colher de Madeira, Copo de 500 mL, Liquidificador, Lâmina Metálica, Travessa Metálica.

REAGENTES

Os reagentes utilizados nos procedimentos foram: Experimento 1 e 2 – Glicerina 99%, Fécula de Mandioca KiSabor^R e Ácido Acético Glacial.

Experimento 3 – Glicerina Bidestilada Farmax^R, Ácido Acético Castelo^R, Fécula de Mandioca KiSabor^R e Semente de Abacate.

PROCEDIMENTOS

Para os experimentos 1 e 2, o procedimento seguiu da seguinte forma:

Dissolveu-se, sob aquecimento, aproximadamente 55 g de fécula de mandioca em 400 mL de água. Adicionou-se, em seguida 16 mL de ácido acético e 12 mL de glicerina, ainda sob aquecimento e homogeneização. Continuou-se a homogeneização sob aquecimento até que a textura mudasse, tornando se pastosa e densa. Assim que atingida esta textura, tirou se do aquecimento e distribuiu-se sobre um vidro de relógio grande em forma de “filme”. Colocou-se então este vidro de relógio para secar em temperatura ambiente, sendo tirando o polímero aproximadamente 12 horas depois.

Para o experimento 3, o procedimento seguiu da seguinte forma:

Bateu-se num liquidificador, um caroço de abacate previamente cortado. Separou-se então a parte líquida, e deixou-se o líquido decantando por 20 minutos. Dissolveu-se, sob aquecimento, aproximadamente 55 g de fécula de mandioca e a parte decantada do líquido em 400 mL de água. Adicionou-se, em seguida 16 mL de

ácido acético e 12 mL de glicerina, ainda sob aquecimento e homogeneização. Continuou-se a homogeneização sob aquecimento até que a textura mudasse, tornando se pastosa e densa. Assim que atingida esta textura, tirou se do aquecimento e distribuiu-se sobre uma superfície lisa em forma de “filme”. Colocou-se então este vidro de relógio para secar em temperatura ambiente, tirando o polímero aproximadamente 12 horas depois.

RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados obtidos nos procedimentos realizados podem ser observados abaixo:



Figura 3. Biopolímero feito com apenas fécula de mandioca, e glicerina em excesso. (BIOPOL-1).



Figura 4. Biopolímero feito com apenas fécula de mandioca, e glicerina em excesso. (BIOPOL-1).



Figura 5. Biopolímero feito com excesso de fécula de mandioca, e excesso de ácido acético. (BIOPOL-2).



Figura 6. Biopolímero feito com excesso de fécula de mandioca, e excesso de ácido acético. (BIOPOL-2).



Figura 7. Biopolímero feito com fécula de semente de abacate e mandioca. (BIOPOL-3).



Figura 8. Biopolímero feito com fécula de semente de abacate e mandioca. (BIOPOL-3).

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A alteração na quantidade de reagentes usados gera mudanças nas características do polímero resultante, logo se colocarmos amido em uma maior quantidade, é produzido um polímero mais espesso, ao se utilizar ácido acético em excesso, é produzido um polímero mais elástico, como observado pelo experimento BIOPOL-2. Excesso de glicerina produz um polímero menos elástico, o que pode resultar em algo ineficiente para a utilização em sociedade, como observado pela unidade BIOPOL-1. No experimento BIOPOL-3 houve uma sequência de erros analíticos ao desenvolver o experimento, dentre elas, a utilização de proporções errôneas devido à falta de equipamento analítico e utilização de reagentes possivelmente contaminados. Entretanto, aparentemente a presença de amido da semente de abacate não acarretou erros, mas necessitaria de uma melhor experimentação para analisar a estabilidade química da utilização do amido de abacate na produção de polímeros.

CONCLUSÃO

Polímeros naturais a base de amido, apresentam baixo custo, são renováveis e podem ser utilizados para a produção de diversos produtos. No quesito da utilização da mandioca juntamente com a semente de abacate, essa seria uma grande vertente para se desenvolver, visto que possuem uma rápida degradação à agentes microbianos.

Portanto, com base nas observações das experimentações, teoriza-se que o "bioplástico" ideal iria necessitar de ácido acético em excesso, e uma quantidade maior de fécula de semente de abacate e mandioca, para se tornar um termoplástico com alta funcionalidade, além de se tornarem uma possível substituição aos polímeros sintéticos derivados do petróleo.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer nossos pais, nossos amigos, nossos colegas e todos os funcionários da ETEP, que contribuíram para nosso desenvolvimento como cidadãos e nos deram condições de nos tornar quem somos hoje, e crescer como indivíduos.

Agradecer principalmente à Alexandra, Edna e Helena, por terem sido nossas orientadoras desde a ingressão nessa instituição, sempre nos dando as bases necessárias para nossa formação como futuros químicos, o que muito nos ajudou na realização desse trabalho, além do grande apoio no quesito de organização, busca por informações e análises laboratoriais.

Dona Nívea, por nos acolher muito bem em sua residência e propiciar a realização do trabalho.

Senhor Gilmar, por passar os segredos da família, de como trabalhar com mandioca.

Mackson Campos, pelo apoio emocional e grandes ideias.

Em memória de Jailson Mendes, por instigar o gosto pela química em nossos corações, e por nos ensinar a sempre acreditar em nossos sonhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PIATTI, T. M. et al. **Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais**. Série: Conversando sobre Ciências em Alagoas. Maceió, 2005. 51p.

PRADELLA, J. G. C. **Biopolímeros e Intermediários Químicos**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.

Relatório Técnico nº 84 396-205. São Paulo: março de 2006.

MARTENDAL, Caroline. Bioplásticos. Disponível em: <http://engenheirodemateriais.com.br/tag/mandioca/> Acesso em: 22 mar. 2019.

TEIXEIRA, Eliangela. **Plástico biodegradável é produzido a partir do amido de mandioca**.

Disponível em: <http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/ultimas-noticias/plastico-biodegradavel-e-produzido-a-partir-do-amido-de-mandioca/>. Acesso em: 12 abr 2019.

ROSSI, Amanda. **Nova sacolinha biodegradável reduz impacto do plástico**. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2019/03/07/apos-desistencia-do-brasil-conferencia-do-clima-e-confirmada-no-chile.ghtml>. Acesso em: 24 nov 2019.