



PRODUÇÃO DE BIOPLÁSTICO A PARTIR DO AMIDO DE MANDIOCA

Bruna dos Santos¹; Rahgy Souza da Silva²; Tânia Maria Coelho³; Nabi Assad Filho⁴.

RESUMO: Encontrar soluções que buscam diminuir o volume de descarte de embalagens convencionais no meio ambiente é um dos desafios na atualidade. Ressaltando que é ampla a utilização do polietileno numa diversidade de produtos e a sua decomposição alonga-se de 100 a 500 anos, enquanto o plástico biodegradável possui degradação mais rápida agredindo menos o meio ambiente. Assim, nesta pesquisa foi utilizada a mandioca, fonte de amido que, com o extensivo plantio e abundante produção, é uma alternativa viável e resulta em excelentes produtos úteis nas indústrias, que pode ser convertida em compostos biodegradáveis e com diferentes características. O amido natural na presença de um plastificante, submetidos a determinadas condições de temperatura e pressão, se funde se transformando em amido termoplástico. Assim o objetivo do trabalho foi modificar o amido e usá-lo no desenvolvimento de filmes que possam substituir as embalagens que são feitas de polietileno. Por meio de testes de impermeabilização foi possível perceber que as modificações realizadas no amido alteraram as características do material plástico formado, e os filmes podem ser fabricados com resultados preliminares de impermeabilização e resistência satisfatórios.

PALAVRAS-CHAVE: Amido Termoplástico, Impermeabilização, Plástico Biodegradável.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Piatti *et. al.* (2005), o plástico é um material cujo constituinte fundamental é um polímero, principalmente orgânico e sintético, sólido em sua condição final, como produto acabado, e que em alguma fase de sua produção foi transformado em fluido, adequado à moldagem por ação de calor ou pressão.

A demanda na procura de materiais poliméricos sintéticos ou plásticos na sociedade torna-se cada vez mais crescente, se comparado nas últimas décadas. Pois, estes materiais possuem propriedades funcionais, versatilidade e um custo baixo que favorecem no seu processamento e na sua utilização em várias aplicações (FECHINE *et. al.*, 2011).

Apesar dessas boas características, estes materiais apresentam fatores desfavoráveis ambientalmente. Primeiro, trata-se da sua origem, advinda do petróleo, uma fonte não renovável, materiais hidrofóbicos que não permitem a ação de microorganismos em sua cadeia molecular, levando centenas de anos para se decompor

¹ Acadêmica do curso de Eng. de Produção Agroindustrial da Faculdade Estadual de Ciências e de Letras de Campo Mourão (Fecilcam), Campo Mourão, Paraná, bolsista pela Fundação Araucária. brunadosantos@hotmail.com

² Acadêmico do curso de Eng. de Produção Agroindustrial da Faculdade Estadual de Ciências e de Letras de Campo Mourão (Fecilcam), Campo Mourão, Paraná, bolsista pela Fundação Araucária. raghy_souza@hotmail.com

³ Orientadora, Doutora em Física pela Universidade Estadual de Maringá - UEM. Professora do Departamento de Engenharia de Produção (DEP) da Fecilcam, Campo Mourão, Paraná. coelho.tania@ymail.com.

⁴ Co-orientador, Mestre em Ciências Ambientais de Ambientes Aquáticos Continentais pelo Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Lctiologia e Aquicultura – NUPELIA. Professor do departamento de Engenharia de Produção (DEP) da Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão (Fecilcam), Campo Mourão, Paraná. nabiasadfilho@hotmail.com.

(LEITE *et al.*, 1999). Sendo que, estes materiais têm uma descartabilidade muito rápida, causando um grande acúmulo em aterros sanitários e lixões (Franchetti *et al.*, 2006).

Dessa forma tem se reconhecido a necessidade de reduzir a utilização de materiais plásticos e a sua reciclagem está se tornando quase que uma obrigação para os fabricantes e consumidores, esse processo depende, em grande parte, da coleta seletiva do produto e esta não atinge a totalidade dos recicláveis descartados na natureza.

Uma matéria-prima utilizada para este fim é o amido, pois tem características propícias na formação de polímeros biodegradáveis, além de ser abundante na natureza, tem um custo relativamente baixo, sendo possível a produção de material plástico a partir do mesmo numa ampla escala industrial.

Embora o amido seja de fácil degradação possui algumas desvantagens quando comparado com embalagens tradicionais, por exemplo, sua baixa resistência mecânica e a permeabilidade em água. Nesse caso se faz necessário modificar as características do produto. Isso é possível com tratamentos físicos, químicos ou biológicos, facilitando a utilização do material plástico biodegradável formado via extrusão.

Esta pesquisa tem por objetivo desenvolver um material para embalagens biodegradáveis usando matérias-primas naturais que, devido a sua característica orgânica, se decompõe com facilidade e rapidez sem causar prejuízo ao meio ambiente.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais utilizados foram o amido de mandioca, glicerina bidestilada, peróxido de hidrogênio e água.

Para a elaboração do material plástico foi preparada uma solução de amido de mandioca, de água, e de uma solução de 6% de peróxido de hidrogênio em um recipiente plástico, com proporções de 60% de amido e 40% de água, e depois realizada a pesagem desta mistura. Para esta quantidade foi acrescentado 15% de peróxido de hidrogênio e em seguida, para obter uma solução homogênea, o material foi agitado em um misturador mecânico por 30 minutos. Enquanto num segundo recipiente a glicerina foi aquecida até a uma temperatura aproximada de 150°C. Em seguida foram misturados os produtos dos dois recipientes até formar uma massa homogênea, dividimos essa massa em parcelas as quais foram prensadas numa prensa giratória com o máximo de 35 voltas de giro, e chegamos ao máximo de giros fornecido. Depois estas amostras foram colocadas para secar numa estufa com circulação de ar quente a 50°C por 120 horas.

O material formado foi caracterizado pelas seguintes propriedades: espessura, e permeabilidade a água.

Para a avaliação da espessura da amostra foi considerada a média entre 5 pontos diferentes recolhidos em toda a amostra através de um micrômetro manual da marca *Mitutoyo*(0 - 25 - 0,01mm).

Já o teor de umidade em água nas amostras foi determinado de acordo com a metodologia de Naime *et al.* (2007). Onde foram retiradas e pesadas amostras do material plástico. Em seguida as amostras foram colocadas num Becker com 200 ml de água permanecendo por 2 horas a temperatura ambiente. A porcentagem de massa úmida (U) das amostras foi calculada em relação aos pesos das amostras secas, pela expressão (1),

$$U = [(P_U - P_S) / P_S] 100 \quad (1)$$

Sendo que, P_U é o peso em gramas da amostra úmida e P_S é o peso em gramas da amostra seca.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os filmes preparados podem ser observados na figura(1). Os testes preliminares mostraram que dentre os filmes produzidos os que demonstraram um material plástico com uma consistência viscoelástica maior foram os filmes 1 e 2, o filme 3 se notou que obteve uma elasticidade menor, pouco rígido, e mais flexível e no filme 4 foi verificado maior rigidez e pouco flexível.



Figura 1 – Filmes: Composto de amido de mandioca, glicerina, peróxido de hidrogênio e água.
Foto elaborada pelo autor.

No filme 1 se apresenta visualmente incolor, semelhante a um filme plástico sintético, se comparado com os outros filmes, que se percebeu com uma coloração pouco amarelada, isto se deveu ao fato de que o período de tempo em que os filmes permaneceram no equipamento foi maior do que o necessário.

Para a realização do teste de impermeabilização do material em água, foram retiradas e pesadas três amostras de cada filme o qual se verificou o valor em gramas da massa seca, como mostra a tabela (1):

Tabela (1) - Amostras de massa seca das placas.

Filme	Amostra 1 da massa seca (g)	Amostra 2 da massa seca (g)	Amostra 3 da massa seca (g)	Valor médio da massa seca(g)
1	1,4	2,0	2,4	1,93
2	3,4	2,2	4,0	3,20
3	3,2	1,4	1,6	2,07
4	2,2	1,8	2,4	2,13

Fonte: elaborada pelo autor.

Depois de terem permanecido num Becker com 200 ml de água por 2 horas, as amostras foram pesadas novamente em que se mostrou o valor em gramas de massa úmida como representa a tabela (2):

Tabela (2) – Porções de massa úmida das placas.

Filme	Porção 1 da massa úmida (g)	Porção 2 da massa úmida (g)	Porção 3 da massa úmida (g)	Valor médio da massa úmida (g)
1	1,6	2,4	3,0	2,33
2	3,8	2,6	4,6	3,67
3	4,6	2,0	2,8	3,13
4	2,8	2,4	3,0	2,73

Fonte: elaborada pelo autor.

Com os valores de massa seca e úmida, foi calculado o teor de umidade das amostras, o qual se notou os valores em percentagem, sendo que os filmes com menores teores de umidade foram os filmes 2 (14,58%) e 1 (20,69%). Já os filmes 4 (28,13%) e 3 (51,61%) tiveram valores maiores de teores de umidade, respectivamente.

Depois de medir os 5 pontos diferentes de cada filme, encontrou-se os valores médios de espessura de cada filme, como mostra a tabela (3):

Tabela (3) – Medidas de espessura em pontos diferentes de cada filme.

Filme	Ponto 1 (mm)	Ponto 2 (mm)	Ponto 3 (mm)	Ponto 4 (mm)	Ponto 5 (mm)	Valor médio da espessura (mm)
1	0,86	0,73	0,76	0,60	0,71	0,73
2	0,83	0,75	0,65	0,51	0,66	0,68
3	1,04	1,03	1,00	0,84	0,52	0,89
4	1,11	1,30	1,10	0,86	0,72	1,02

Fonte: elaborada pelo autor.

Deste modo se verificou que, aplicando o mesmo número de voltas na prensa para afinação dos filmes os valores médios das espessuras dos filmes foram desuniformes. Este resultado ainda está em fases de análises, mas acreditamos que se deve a não homogeneidade da massa, ou irregularidades na máquina da prensa. Mais testes estão sendo realizados para aperfeiçoamento do produto final.

4. CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, nesta pesquisa, foi possível constatar as modificações que podem ser realizadas no amido, tendo como foco o amido termoplástico. A utilização de um plastificante é fundamental na aplicação da mistura, pois determina o comportamento viscoelástico do material. Foi possível produzir um produto de bom aspecto, e o fato do material plástico de amido de mandioca ser permeável à água aumenta as perspectivas de um produto de excelente qualidade.

5. REFERÊNCIAS

FECHINE, G. J. M. *et. al.*. Estudo da biodegradabilidade de polímeros por meio do respirômetro de bartha. **Rev. Mackenzie de Engenharia e Computação**, v. 11, n. 1 – Ed. Especial, p. 46-55, 2011.

FRANCHETTI, S. M. M.; MARCONATO, J. C. Polímeros biodegradáveis: uma solução parcial para diminuir a quantidade dos resíduos plásticos. **Química Nova**, v. 29, n. 4, p.811-816,2006.

LEITE, P. J. F. *et. al.*. Poliestireno biodegradável para embalagens descartáveis: Desenvolvimento da Blenda pela incorporação de amido de mandioca. **TECBAHIA Rev. Baiana de Tecnologia**, vol. 14, nº 1, pp126-130, 1999.

NAIME, N. *et. al.* Espumas de fécula de mandioca com plastificantes. In: Congresso Brasileiro de Polímeros, 9., 2007. **Anais...** 9º CBPol. Campina Grande, 2007. Disponível em:<www.ipen.br/biblioteca/2007/cbpol/12201.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2013.

PIATTI, T. M. *et. al.*. **Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais**. Série: Conversando sobre Ciências em Alagoas. Maceió, 2005. 51p. Disponível em < http://www.usinaciencia.ufal.br/multimidia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2013.