

O uso do Amido Modificado Oxidado com características Hidrofóbicas para garantir o baixo teor de umidade em papéis reciclados

Fernando Henrique Lermen¹ (GPMaGro, IC/EPA/UNESPAR-CAMPUS DE CAMPO MOURÃO) –
fernando-lermen@hotmail.com

Tania Maria Coelho² (GPMaGro, DEP/UNESPAR-CAMPUS DE CAMPO MOURÃO) –
coelho.tania@ymail.com

Nabi Assad Filho³ (GPMaGro, DEP/UNESPAR-CAMPUS DE CAMPO MOURÃO) –
nabiassadfilho@hotmail.com

Celia Kimie Matsuda⁴ (GPMaGro, DEP/UNESPAR-CAMPUS DE CAMPO MOURÃO) –
celia_matsuda@hotmail.com

Ana Paula Kozechen¹ (GPMaGro/IC/EPA/UNESPAR-CAMPUS DE CAMPO MOURÃO) –
anapaulakozechen@hotmail.com

Resumo: Uma das grandes dificuldades que a indústria papelreira encontra é o alto custo de produção de papéis com maior resistência e também com características hidrofóbicas. Devido a isso, o presente trabalho teve como objetivo aplicar um tipo de amido modificado oxidado com características hidrofóbicas em papéis reciclados, a partir da aplicação testes foram realizados para avaliar as mudanças ocorridas no papel, em comparação com papéis sem amido e com amido natural. Foram preparadas amostras do amido modificado na porcentagem de 10% em 1000ml de água. A análise realizada foi o teste de Umidade. A partir dos resultados encontrados pode-se perceber que o papel com aplicação do amido modificado oxidado com características hidrofóbicas apresentou o melhor desempenho no que se refere à menor absorção da umidade.

Palavras-chave: Teste de Qualidade, Resistência, Impermeabilidade.

1. Introdução

Uma das grandes dificuldades que a indústria papelreira encontra é o alto custo de produção de papéis com maior resistência e também com características hidrofóbicas, assim sendo, o presente trabalho objetivou-se na aplicação de um amido modificado oxidado com características hidrofóbicas em diversos tipos de papéis, a aplicação se deu em uma Indústria Papelreira, os resultados serão apresentados a partir da realização de testes de qualidade.

Nosso trabalho teve início com uma vasta investigação literária, estudando detalhadamente métodos de aplicação de películas protetoras em papéis, realizadas

¹ Acadêmico(a) do curso de Engenharia de Produção Agroindustrial da Universidade Estadual do Paraná – Campus Campo Mourão. Integrante do Programa de Iniciação Científica. Pesquisador do Grupo de Pesquisa de Materiais Agroindustriais – GPMaGro.

² Doutora em Física pela Universidade Estadual de Maringá. Professora do curso de Engenharia de Produção Agroindustrial da Universidade Estadual do Paraná – Campus Campo Mourão. Líder do Grupo de Pesquisa de Materiais Agroindustriais – GPMaGro.

³ Mestre em Ecologia dos Ambientes Aquáticos pela Universidade Estadual de Maringá. Professora do curso de Engenharia de Produção Agroindustrial da Universidade Estadual do Paraná – Campus Campo Mourão. Pesquisador do Grupo de Pesquisa de Materiais Agroindustriais – GPMaGro.

⁴ Doutora em Física pela Universidade Estadual de Maringá. Professora do curso de Engenharia de Produção Agroindustrial da Universidade Estadual do Paraná – Campus Campo Mourão. Pesquisadora do Grupo de Pesquisa de Materiais Agroindustriais – GPMaGro.

principalmente em amidos modificados.

Tal pesquisa será apresentada pelo método indutivo, também conhecido como método experimental, considerando a utilização do mesmo para provar os fatos, com Teste de umidade, o teste foi realizado no Laboratório de Química Aplicada (LQA) da UNESPAR – Universidade Estadual do Paraná – *Campus* Campo Mourão.

Este trabalho de acordo com a ABEPRO (2008) está situado na área de Engenharia da Sustentabilidade e na subárea de Desenvolvimento Sustentável.

O presente artigo está dividido em cinco seções, sendo que na primeira encontra-se a Introdução, na segunda o Referencial Teórico, na terceira está apresentada a Metodologia, na quarta foram discutidos os Resultados e Discussões e na quinta seção as Considerações Finais.

2. Referencial Teórico

2.1 Indústria Papeleira

Segundo Almeida et al. (2004) a indústria papeleira tem uma grande importância para a economia da América do Sul devido à enorme disponibilidade de recursos florestais, sendo o Brasil e o Chile os maiores produtores de celulose da região, onde no Brasil usa-se preferencialmente madeira de *Eucalyptus grandis*, com uma produção ao redor de 6 milhões de toneladas de polpa por ano.

2.2 Amido

O amido é um produto largamente usado na indústria papeleira sendo matéria prima indispensável na fabricação de papéis. Segundo a Agência Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (1978) o amido é o produto amiláceo extraído das partes aéreas comestíveis dos vegetais, seu nome deve ser designado a partir da planta que ele é extraído, no nosso caso deve ser chamado de amido de mandioca, por ser retirado da raiz da mandioca.

2.3 Amido Modificado

Podemos aumentar o emprego do amido em diversos setores da economia quando efetuamos modificações em sua estrutura molecular. Segundo Ciacco & Cruz (1982) as modificações efetuadas no grânulo de amido têm como objetivo moldar o amido para determinadas finalidades. “A utilização de amidos modificados em alimentos tem sido uma alternativa para melhorar as características que os amidos nativos não podem conferir” (SHIRAI *et al.*, 2004).

Realizamos uma tabela demonstrando modificações do amido para uso na indústria papeleira, onde podem ser físicas, químicas, enzimáticas e exertadas. A tabela 1 demonstra distintos métodos de modificação de amido para a indústria papeleira.

Tabela 1: Tipos de modificações de amido, produtos obtidos e usos na indústria papeleira.

<i>Tipos de Modificação</i>	<i>Produto Obtido</i>	<i>Usos</i>
Física	Pré-gel	Cola para o papel
	Catiônico	Massa de Papel
Química	Dextrina	Cola para o papel
	Oxidada	Cobrir a superfície do papel
Enzimática	Hidrolisado	Cobrir a superfície do papel
Exertada	Hidrofóbico	Diminuir a absorção da Umidade relativa do Ar

Fonte: Autores, (2013)

2.4 Amido Modificado Hidrofóbico

Com a necessidade de um produto que seja impermeável produziremos um amido modificado com característica hidrofóbica. Segundo Swinkels (1996) o amido modificado hidrofóbico é o produto da reação entre radicais hidrofóbicos com a cadeia de amido. Com isso o produto final empresta algumas propriedades hidrofóbicas ao amido sem destruir a dispersibilidade em água dos mesmos.

De acordo com Reineccius (1988) um amido modificado hidrofóbico é produzido do enxertamento de moléculas de hidroxilas formando moléculas de amido sem acidez.

2.5 Amido Modificado Oxidado

A técnica de modificação mais utilizada no amido para a indústria papelreira é a de oxidação, proporcionando ao amido características que forneçam ao papel a diminuição de sua viscosidade e o aumento de sua flexibilidade, não permitindo que quando movimentado ele se quebre. De acordo com Moorthy (1994) a oxidação pode dar origem a diferentes produtos dependendo do agente utilizado, eles apresentam uso preferencial em indústrias papelreiras e produzem suspensões que podem ser usadas como dispersantes.

Segundo Ciacco & Cruz (1982) o principal uso do amido oxidado na indústria papelreira é na cobertura do papel, formando um filme superficial auxiliando na selagem dos poros existentes e propiciando uma melhor absorção de tinta, ainda melhorando sua resistência à umidade.

2.6 Métodos de Análise da qualidade do papel

Após aplicarmos o amido modificado no papel, será analisada a absorção da umidade utilizando o seguinte método:

2.6.1 Teste de Umidade

Pereira (2013) relata que a umidade no papel é expressa como teor de umidade, a quantidade de água existente em um corpo de prova é eliminada com o auxílio de uma estufa, as massas do corpo de prova, antes e depois de submetê-lo à estufa, são determinadas.

3. Metodologia

O método escolhido para o preparo da película foi o método de gelatinização do amido de mandioca. Os materiais foram submetidos ao processo de cozimento, uma mistura de água e amido modificado oxidado com características hidrofóbicas nos percentuais de 10% de amido e 1000 ml de água. A homogeneização da mistura se deu a temperatura de 150 °C.

Os amidos foram aplicados na superfície de papel reciclado de gramatura de 6,88 g/cm², esse papel já possui amido natural em sua composição, adquirido numa indústria papelreira na cidade de Campo Mourão/Pr. Após a etapa da aplicação dos amidos as amostras foram levadas a uma secadora onde o papel sem amido, o papel com amido natural e o papel com amido modificado fossem submetidos as mesmas condições de temperatura, para atingirem uma umidade uniforme.

As análises foram realizadas no Laboratório de Química Aplicada da UNESPAR. Para a realização do teste de umidade foi necessário primeiramente cortar os papéis, em uma prancha com medidas de 8x8 cm, pesar e levar a um recipiente com umidade controlada, assim a partir da Fórmula 1 calculou-se a diferença da absorção inicial e final.

$$\text{Massa Inicial} - \text{Massa Final} = \text{Quantidade Absorvida}$$

4. Resultados e Discussões

A avaliação do teor de umidade do papel foi realizada em três amostras, sendo elas: Papel sem amido, Papel com Amido Natural e Papel com Amido modificado, esses resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados do Teste de umidade das amostras

Papel	Massa inicial (72%)	Massa Final (90%)
Sem Amido	1,54	1,68
Com Amido Natural	1,54	1,67
Com Amido Modificado	1,54	1,59

Fonte: Autores (2014).

Com os resultados da Tabela 2 traçamos o gráfico da Figura 1 para melhor demonstrar os resultados do Teste de Umidade.

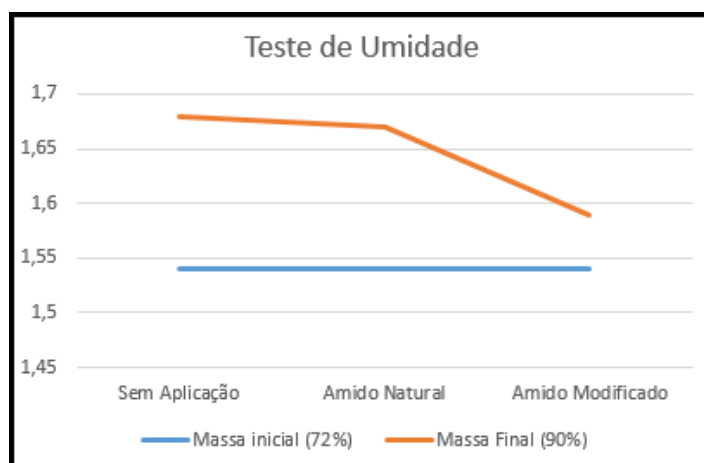


Figura 1 – Resultados do Teste de Umidade. Fonte: Autores (2014)

A partir da figura 1 que demonstra os resultados do Teste de Umidade pode-se concluir que, com a aplicação do amido modificado oxidado hidrofóbico (AMOH), o papel mostrou ter resistência à absorção da umidade, a amostra contendo amido absorveu a menor quantidade de água quando comparada com as demais amostras analisadas, sendo 0,05g.

5. Considerações Finais

Ao término da pesquisa foi possível concluir que, o papel reciclado coberto com uma película de amido modificado oxidado com características hidrofóbicas, apresentou resultados superiores em qualidade em relação ao papel sem a aplicação do amido e com aplicação do amido natural.

Neste sentido concluímos que existe a possibilidade em propor para a indústria papeleira um novo material para produção de papel em escala comercial. E este novo produto garantirá um papel com características hidrofóbicas, tornando o produto mais resistente à umidade.

Referências

- ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção. *Áreas da Engenharia de Produção*. Rio de Janeiro, 2008.
- ABNT - Associação brasileira de normas técnicas, 1978.
- ALMEIDA, E; ASSALIN, M. R; ROSA, M. A; DURÁN, N. *Tratamento de Efluentes industriais por processos oxidativos na presença de ozônio*. Química Nova, vol. 27, No5, São Paulo, Sep-Oct, 2004.
- CIACCO, C. F; CRUZ, R. *Fabricação de Amido e sua Utilização*. Coordenadoria da Indústria e Comércio, p.59-62. 1982.
- MOORTHY, S. N. *Tuber crop starches*. Thiruvananthapuram: Central Tuber Crops Research Institute, p.40, 1994.
- PEREIRA, J. *Umidade no Papelão Ondulado*. Artigo ABPO. Revista O Papel, 2013.
- REINENCIUS, G. H. *Amidos modificados quimicamente*. 1998.
- SHIRAI, M. A; HAAS, Â; FERREIRA, G F; MATSUGUMA, L. S; FRANCO, C. M. L; DEMIATE, I. M. *Características físico-químicas e utilização em alimentos de amidos modificados por tratamento oxidativo*. Revista UEPG, 2004.
- SWINKELS, J. J. M. *Industrial starch chemistry: Properties modifications and application of starches*. Veendam: AVEBE, p.48, 1996.