

REVESTIMENTO SUPERFICIAL DO PAPEL DE IMPRESSÃO UTILIZANDO AMIDO MODIFICADO E CARBOXIMETILCELULOSE

Nicole Coelho Bemfica¹, co-orientador², orientador: Prof. Dr. Luís Fernando Novazzi²
^{1,2} Centro Universitário FEI – Departamento de Engenharia Química
 nicolecbemfica@hotmail.com¹ | lnovazzi@fei.edu.br²

Resumo: O propósito deste projeto é realizar o revestimento superficial em dois tipos de papéis de impressão com gramaturas diferentes, utilizando amido modificado e carboximetilcelulose. O primeiro agente de revestimento é uma alternativa natural e o segundo é sintético e usualmente utilizado na indústria. Sendo assim, será realizada uma comparação entre estes dois agentes citados. Essa comparação de característica física será baseada em dois testes, o teste Cobb e o teste de resistência à tração que serão aplicados no papel revestido.

1. Introdução

O objetivo do revestimento ou colagem superficial é evitar que durante o uso do papel, desprendam-se partículas de fibras de celulose e carga mineral, além de aumentar a qualidade de impressão [1]. Esse tipo de revestimento visa reduzir os custos da indústria papelreira e introduzir melhor o conceito de sustentabilidade. Desse modo, a utilização de amido modificado no revestimento superficial é uma opção sustentável para o mercado de papel, sendo biodegradável quando lançado no meio ambiente, pois este provém da mandioca, por exemplo [2]. Na indústria papelreira o amido deve ser modificado para ter algumas de suas propriedades melhoradas, com isso, o amido catiônico a ser usado envolve a fibra aniônica de celulose e isso significa a formação de uma película superficial forte. Como esse projeto visa a comparação entre dois agentes de revestimento, além do amido será utilizado o agente comum em aplicações comerciais, a carboximetilcelulose (CMC), que é um derivado sintético.

2. Metodologia

Primeiramente, deve-se preparar soluções aquosas de amido e CMC, utilizando concentrações de 8,57 e 10,78%, em base mássica. Em seguida, foram separados os dois papéis amostras, o claro e o marrom, com diferença de gramatura entre eles. As soluções foram aplicadas sobre as superfícies dos corpos de prova por meio de um aplicador, proporcionando revestimentos com espessuras de 30, 60, 90 e 120 μm . Essa aplicação é feita numa largura de 0,12 m e com velocidade de 0,025 m/s. Depois da aplicação, as amostras revestidas foram secas em estufa, a 25 °C, por 24 horas.

Sobre os corpos de prova, são conduzidos os seguintes ensaios:

- Teste de resistência à tração: indica a possibilidade de ruptura do papel na impressão, quando estão sujeitos a tensão, utilizando dinamômetro Instron, modelo 2519-107 e com capacidade de 5000 N. A unidade de medida deve ser N/m e para encontrar o

Índice de tração, exigido pela norma TAPPI T 494, divide-se o valor da resistência à tração pela gramatura do papel. Os corpos de prova são cortados com um comprimento de 0,18 m e largura de 0,025 m. Com o intuito de se determinar os erros, cada amostra foi ensaiada em triplicata.

- Teste Cobb: este representa a análise da quantidade de água absorvida pelo papel de impressão após a aplicação do filme, de acordo com a norma TAPPI T 441. O sistema é constituído por um anel cilíndrico de 100 cm^2 , como ilustrado na Figura 1. Para calcular a massa de água absorvida em grama por metro quadrado, utiliza-se a Equação 1:

$$m_{\text{absorvida}} = (m_{\text{final}} - m_{\text{inicial}}) \times 100 \text{ [g/m}^2\text{]} \quad (1)$$



Figura 1 – Teste Cobb

3. Resultados

Na Figura 2 se apresentam os índices de tração (IT) médios para os revestimentos com solução de amido a 8,57% e 10,28%. Esses valores aparecem em círculos laranjas e azuis respectivamente, em função da espessura e dos revestimentos usados, expressos em μm . Também nessa figura são indicadas as barras de erros dos valores médios, mantendo-se o mesmo padrão de cores. Nota-se que os erros foram muito elevados, dificultando a análise. Para a espessura de 30 μm , por exemplo, os valores máximos e mínimos provenientes da solução de 10,28% englobaram todo o intervalo da amostra de 8,57%. Como resultado inicial, obteve-se um índice de tração médio de 235,3 N·m/g. Contudo, por conta dos desvios elevados, ainda não se pode afirmar nada a respeito da influência da espessura do revestimento e da concentração de solução de amido sobre o índice de tração.

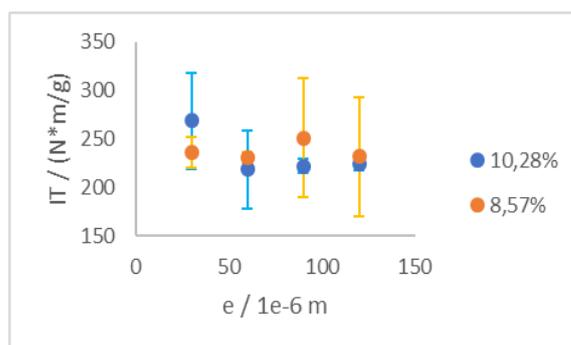


Figura 2 – Índice de tração

Para tentar explicar o problema de reprodutibilidade nesses ensaios, na Figura 3 é exibida uma foto de alguns dos corpos de prova (papel marrom) depois do teste de tração. Observa-se que a ruptura não foi uniforme entre as amostras, o que pode ser uma fonte de erros nos experimentos. Outra hipótese levantada para justificar os desvios elevados foi a fixação dos corpos de prova na máquina de tração. Pelo fato de se tratar de papel, houve escorregamento em algumas das amostras. Com o objetivo de contornar esse problema, nos próximos ensaios a região de fixação do papel não será revestida.



Figura 3 – Amostras após ruptura

Apesar de o ensaio Cobb ainda não ter sido realizado nesse projeto, tomou-se da literatura [3] o comportamento de diferentes amostras de papel, como indicado na Figura 34. No eixo horizontal desse gráfico aparecem amostras não revestidas com amido (*unsized*) e mais dois tipos nos quais se aplica o amido em concentração mais baixa (*sized with a #2 bar*) e outra mais alta (*sized with a #3 bar*). Percebe-se claramente o efeito de proteção em relação à absorção de água proporcionado pelo revestimento, tanto para o papel sulfite como para o papel de embrulho.

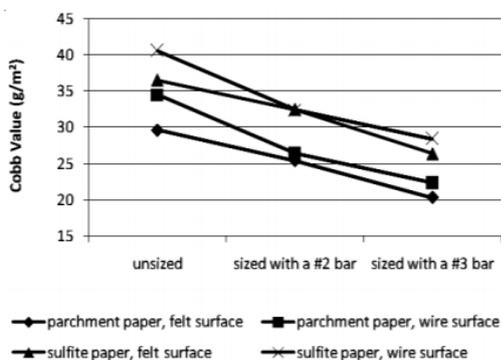


Figura 24 – Teste Cobb

Fonte: BIRICIK, Yagmur; SONMEZ, Sinan; OZDEN, Oznur (2011), p.3152

4. Conclusão

Nesse trabalho foi estudada a aplicação de revestimento de amido sobre a superfície de papel marrom. Por conta dos erros experimentais, o ensaio de tração ainda não foi conclusivo em relação ao efeito da espessura do revestimento e da concentração da solução de amido sobre o índice de tração. O valor médio encontrado para essa propriedade foi de 235,3 N·m/g. Para diminuir o erro nos experimentos, nos próximos

ensaios será atacada a fixação dos corpos de prova nas garras da máquina de tração. Também deverão ser realizados os testes de Cobb, esperando-se que o revestimento de amido iniba a absorção de água.

5. Referências

- [1] LEE, Hak Lae et al. Surface sizing with cationic starch: its effect on paper quality and papermaking process. *Tappi Journal*, Seoul, v. 3, p.34-40, mar. 2002.
- [2] HENRIQUE, Celina Maria; CEREDA, Marney Pascoli; SARMENTO, Silene Bruder Silveira. *Características físicas de filmes biodegradáveis produzidos a partir de amidos modificados de mandioca*. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 28, p.231-240, mar. 2008.
- [3] BIRICIK, Yagmur; SONMEZ, Sinan; OZDEN, Oznur. Effects of Surface Sizing with Starch on Physical Strength Properties of Paper. *Asian Journal Of Chemistry*, Istanbul, Turkey, v. 23, p.3151-3154, mar. 2011.

Agradecimentos

À instituição Centro Universitário da FEI pela realização das medidas ou empréstimo de equipamentos.

¹ Aluna de IC do Centro Universitário FEI Projeto com vigência de 05/18 a 04/19.