

INFLUÊNCIA DE COLAS COM ALTA TAXA DE AMILOSE NA RESISTÊNCIA AO EMPILHAMENTO DE CAIXAS DE PAPELÃO ONDULADO

FERRETTI, A.P.

Este artigo apresenta uma comparação do desempenho de caixas de papelão ondulado que utilizam chapas fabricadas com duas colas diferentes. As colas comparadas são a de amido de milho e a cola com alta taxa de amilose (high amylose).

Colas

A matéria prima básica para a fabricação de colas utilizadas na confecção de chapas de papelão ondulado é o amido. O amido é composto basicamente por duas moléculas diferentes, a amilopectina e a amilose. A amilopectina é uma molécula bastante ramificada, enquanto a amilose é completamente linear, não apresentando nenhum tipo de ramificação. A diferença entre o amido com alta taxa de amilose e o comum é apresentada na Figura 1.

A porcentagem dessas moléculas no amido varia bastante em função da origem do mesmo (do vegetal que ele foi extraído). As moléculas de amilose, por sua característica física, são capazes de proporcionar uma maior penetração da cola no papel se comparadas com colas à base de amido comum, sendo esta característica bastante interessante para as propriedades físicas finais da caixa.

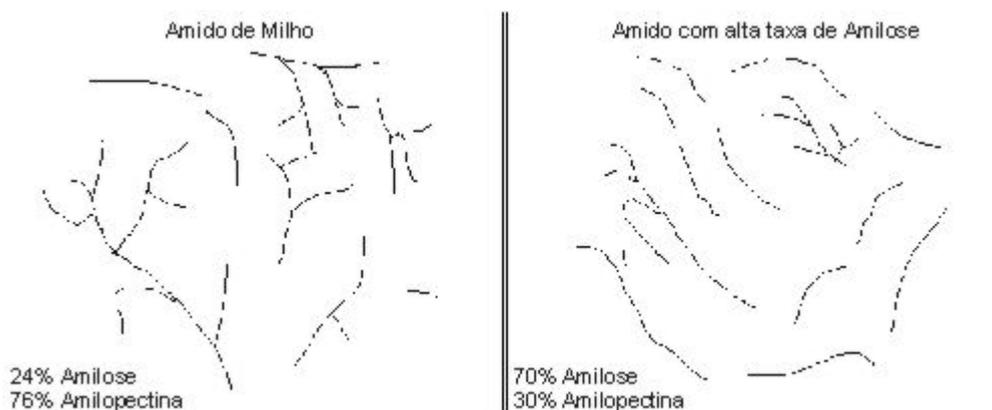


FIGURA 1. Amidos com composições diferentes.

Ensaio

Para avaliar o desempenho das duas chapas de papelão ondulado é utilizado um método apresentado por LEAKE (1988). Este método é baseado na determinação da vida útil da caixa de papelão ondulado quando esta é submetida ao teste de compressão estática, com condições ambientes variáveis.

Neste teste as caixas são condicionadas em ambientes com temperatura e umidade relativa padrão. Em seguida, elas são submetidas ao teste de carga estática. Após a aplicação da carga, a temperatura e umidade relativa são alteradas para condições mais críticas. O resultado deste ensaio é uma curva da deflexão da caixa por tempo de ensaio, como apresentado na Figura 2. É possível observar que esta curva apresenta três regiões distintas. Na primeira região ocorre uma rápida deformação da caixa. Na segunda a deformação é constante e ocorre de maneira mais lenta, e na última ocorre o colapso da caixa.

Este teste é repetido para várias cargas diferentes, e dessa forma é possível prever o tempo de vida de empilhamento das caixas em função da carga aplicada. Para tanto, foi definida a taxa de deformação, que é a inclinação da região secundária dividida pela altura nominal da caixa. A partir daí constroi-se um gráfico das taxas de deformação por carga aplicada, e conseqüentemente pode-se construir um gráfico da vida da caixa em função da carga aplicada.

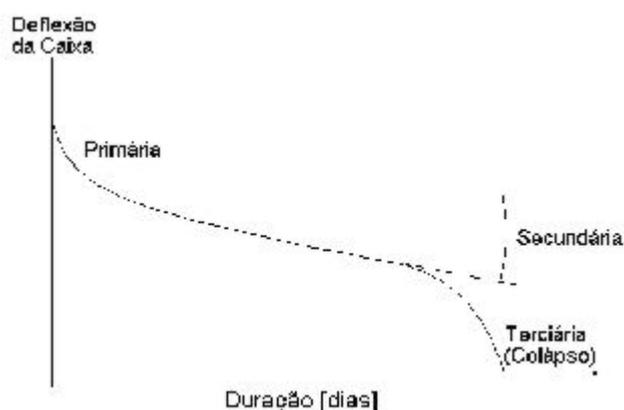


FIGURA 2. Gráfico típico obtido como resultado do ensaio de carga estática.

Comparação

Em função das diferentes propriedades dos dois tipos de cola em questão, testes comparativos foram realizados por LEAKE, WOJCIK (1988), utilizando o procedimento descrito anteriormente. Este procedimento foi escolhido, pois permite uma avaliação mais próxima do comportamento das caixas em condições reais de uso.

As caixas utilizadas na comparação são do tipo normal com parede B/C, sendo que a gramatura das capas é de 185,5 g/m² e a dos miolos é de 161,1 g/m². Foram fabricados dois lotes, cada um utilizando um dos tipos de cola analisados. O primeiro lote de caixas foi confeccionado com chapas feitas utilizando a cola à base de amido de milho normal (baixa porcentagem de amilose), enquanto o segundo lote foi fabricado utilizando cola à base de amido com alta porcentagem de amilose.

Inicialmente as caixas foram empilhadas formando uma camada com quatro caixas sobre o palete, e sobre esta primeira camada foram colocadas mais outras três. Em seguida,

elas foram colocadas em um armazém em condições ambientes. Na avaliação de vida em estoque, foi observado um desempenho mecânico muito superior das caixas do segundo lote. Após dois meses estocadas, as caixas do primeiro lote se apresentavam muito danificadas, comprometendo o empilhamento, enquanto as outras caixas permaneceram inalteradas durante este período.

Este fato, entretanto, não foi indicado nos testes de determinação de resistência à compressão de coluna. Os resultados obtidos nestes testes mostraram que as chapas fabricadas com as duas colas tinham qualidades semelhantes. Entretanto, realizando-se o teste de carga estática com condições variáveis apresentado anteriormente, obtém-se claramente como resultado, que a cola com alta taxa de amilose proporciona uma maior vida da caixa em condições de estocagem. A vida de uma caixa utilizando a cola normal é aproximadamente metade da vida da caixa onde foi utilizada a cola com alta taxa de amilose. Este fato ocorre em função das características de cada um dos tipos de cola.

Estes resultados indicam uma grande diferença de comportamento das caixas o que reforça a importância da cola utilizada na fabricação das chapas de papelão ondulado. Apesar da diferença não ser indicada nos teste convencionais, como na determinação à resistência à compressão de coluna, ela aparece em condições reais e em testes mais detalhados, como o teste de carga estática com condições ambientes variáveis. Essa diferença é particularmente importante para caixas que estão submetidas a longos períodos de estocagem.

No Brasil algumas empresas estão realizando testes e até fabricando chapas de papelão ondulado com colas à base de amido modificado. Entretanto, não existem disponíveis no mercado brasileiro maiores informações sobre o assunto. Neste sentido o CETEA se coloca à disposição para trabalhar em conjunto com empresas interessadas em desenvolver trabalhos nesta área.