

INFLUÊNCIA DA ADIÇÃO DE CARBONATO DE CÁLCIO PRECIPITADO E ENCAPSULADO NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS RÁFIAS ESTIRADAS

Rosindo Pereira Lobo Jr., rosindolobo@gmail.com;
Josiane Dantas Vianna, josianedantas@fieb.org.br;
Joyce Batista Azevedo, joyceazevedo@fieb.org.br.

Faculdade SE NAI CIMATEC

Palavras-chaves: Compósitos, polipropileno, carbonato de cálcio e rafia.

Introdução

O uso de compósitos de CaCO_3 +PP para a produção em extrusoras planas (flat die), tem crescido muito nos últimos anos.

O processo de produção da rafia em extrusoras planas tem como uma das suas principais características a obtenção de rafia com melhores propriedades mecânicas devido a etapa de estiragem associada no processamento. Esta estiragem é dada através de diferenças de velocidades periféricas entre grupos de cilindros colocados em sequência e que assim, promovem a distensão da rafia, tendo como consequência a diminuição de sua largura. Este processo é necessário, não apenas para a definição da largura final calculada, mas também para o atingimento de propriedades físicas necessárias ao bom desempenho do produto final a que se destina. As principais propriedades físicas desejadas para a rafia são a resistência à tração e o alongamento das mesmas, os quais podem variar em decorrência do grau de estiragem a que ela é submetida, após o processo de extrusão.

Entretanto, por ser a estiragem um processo físico e não reológico, o mesmo possui limitações na quantidade de distensão aplicada, sob pena de, se aplicada em demasia ou fora de alguns padrões de trabalho pré-existentes, poder vir a afetar negativamente as propriedades mecânicas ao invés de melhorá-las. Neste contexto, a utilização de Compósitos de CaCO_3 +PP para a melhoria das propriedades físicas das rafia ganha significativa relevância, aumentando estes limites e/ou simplesmente auxiliando no processo reológico da extrusão, de forma a facilitar a obtenção de melhoras nas propriedades físicas objetivadas, fato este que foi demonstrado em trabalhos anteriores a esta pesquisa (Lobo, 2012)

Sob o ponto de vista do custo de produção da fita plana de rafia, quanto maior for percentual de utilização de Compósitos de CaCO_3 +PP na produção das mesmas, obviamente, sem a perda da qualidade de suas propriedades físicas necessárias, maior será o saving alcançado. Como exemplo, pode-se citar os resultados reais alcançados com a aplicação de pesquisa (Lobo, 2012) sobre o uso de 10% deste compósito na produção de rafia. A princípio utilizava-se a quantidade de 1,5% deste compósito na mistura principal com o PP Homopolímero, e após conclusão do desenvolvimento do trabalho, passou-se a utilizar até 10% do compósito, o que gerou um saving para o período, de mais de 3,4 milhões de reais até o final de 2014. (Fig. I) e projeção de mais de 7,2 milhões até 2018 (Fig. II).

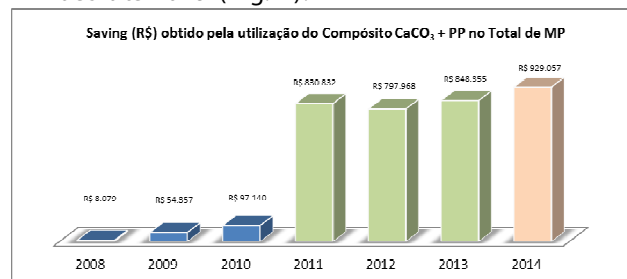


Fig. I - Saving (R\$) obtido pela utilização do Compósito CaCO_3 + PP no Total de MP

Como já relatado anteriormente, a proposta atual da pesquisa, será avaliar os resultados da aplicação do compósito de CaCO_3 +PP sobre a ótica dos resultados, aplicados diretamente sobre a rafia estirada e não mais sobre corpos de prova injetados, uma vez que estes últimos, não passaram pelo processo de estiragem relatado em parágrafos anteriores. Desta forma, espera-se poder contribuir, mais uma vez, para a melhoria do processo de extrusão de rafia no Brasil, uma vez que diversas empresas produtoras de masterbatch, já estão, hoje em dia, fazendo uso dos resultados do estudo anterior.

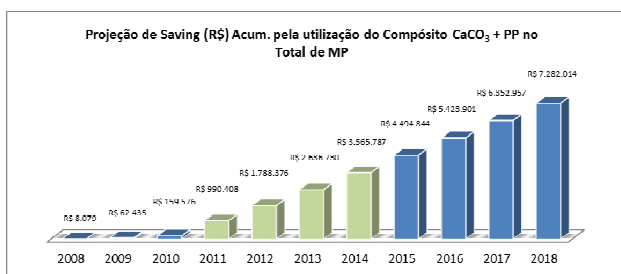


Fig. II – Projeção de Saving (R\$) Acum. pela utilização do Compósito CaCO₃ + PP até 2018

Resultados e Discussão

Segundo a AFIPOL (Associação Brasileira dos Produtores de Fibras Poliolefinicas) o Brasil produziu em 2013, 75.655 toneladas de produtos em rafia e até junho deste ano, já estávamos com mais de 72.900 toneladas produzidas. Hoje somos um dos maiores produtores de rafia da América Latina, e certamente o maior produtor de rafia da América do Sul. Temos um parque fabril de 17 empresas produtoras de médio e grande porte e um potencial de crescimento enorme, pois somos um país onde o agronegócio impulsiona o mercado de embalagens a um crescimento de dois dígitos ao ano.

Este crescimento da demanda por embalagens produzidas em tecidos de rafia é uma tendência mundial, uma vez que os tecidos trançados de fitas planas conjugam as características técnicas de resistência à tração sem perda de alongamento para absorção da energia do impacto da queda, com a leveza do material e a versatilidade de produção e aplicação em diversos setores produtivos.

Como consequência deste crescimento e da busca cada vez maior pelo aumento da qualidade com diminuição dos custos de fabricação, urge a necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias que venham ao encontro destes objetivos.

Em se considerando que o custo do CaCO₃ é em média de 17% a 20% menor que a matéria prima virgem aplicada na produção da rafia em extrusão plana, e que sua aplicação, dentro de determinadas premissas e determinadas proporções melhora sobremaneira a performance das propriedades mecânicas das rafia e seu processo de produção nas extrusoras planas, temos a certeza que uma vez atingidos os objetivos definidos na proposta do projeto, estaremos, mais uma vez, contribuindo para a criação de um novo patamar na utilização do CaCO₃ em compósitos com Polipropileno na produção de fitas planas de rafia no Brasil.

Desta forma podemos elencar como resultados esperados os seguintes pontos:

- ☒ Incremento do percentual de utilização de CaCO₃ em compósitos com PP nas produções de rafia nas empresas produtoras no Brasil.
- ☒ Aumento da qualidade da rafia produzida melhorando a performance do processo de extrusão.
- ☒ Diminuição do custo de produção aumentando a competitividade do produto final produzido.
- ☒ Incremento de produção das empresas e/ou criação de novas empresas produtoras de masterbatch no Brasil.

Conclusões

Por muito tempo se discutiu no meio técnico de extrusão de fitas planas de rafia de polipropileno, sobre a utilização do carbonato de cálcio, normalmente utilizado como “antifibrilante” no processo de produção da rafia estirada, como sendo um “mal necessário” de aplicação marginal, uma vez que, se utilizado acima de um determinado percentual, algo em torno de 1,5% máximo, a relação custo-benefício cessaria, uma vez que o seu alto poder abrasivo tornava o custo com a manutenção ocasionada pelo desgaste de peças e equipamentos muito maior que os benefícios alcançados.

Inicialmente sua utilização se fazia necessária apenas como agente antifibrilante, devido a rafia, após passar pelo processo de extrusão, sofrer estiramento longitudinal, cuja finalidade principal é a de aumentar a resistência à tração através do alinhamento das cadeias de carbono, o que diminui sobremaneira a ligação das cadeias no sentido transversal da fita, ocasionando com frequência o fenômeno conhecido como “fibrilamento da rafia”. Neste caso em específico o CaCO₃ funcionava e funciona, como um “reforçador” das ligações transversais das cadeias, diminuindo assim o fibrilamento tão indesejado no processo de produção da rafia.

Entretanto, com a melhoria da tecnologia de processamento e produção do carbonato de cálcio industrial, seja através da micronização da “pedra” e do tratamento químico do produto final (hoje temos a nossa dispor produtos com granulometria abaixo de 1µ em D50 - ou seja tamanho de 1µ em até 50% da amostra total - e com tratamento com ácido esteárico que permite uma melhor aderência do produto à cadeia, evitando assim a formação de pó nos processos subsequentes), hoje, dependendo da aplicação do produto final a ser produzido, podemos utiliza-lo em compósito com matriz de PP ou PEB D em quantidades inimagináveis em tempos anteriores bem próximos.

Arelado aos desenvolvimentos aplicados ao processo de produção melhorado do CaCO₃, outros ganhos também foram agregados à cadeia no

processamento de extrusão da rafia. Entre eles observou-se que, havia um incremento das propriedades mecânicas dos corpos de prova injetados, quando da utilização de um determinado % de compósito $\text{CaCO}_3 + \text{PP}$, otimizando resultados de resistência a tração sem perda de alongamento final.

Outra constatação, era a de diminuição do custo de processamento de extrusão plana, pois uma vez aumentado o consumo % de CaCO_3 em forma de compósito com PP na mistura total, havia uma diminuição significativa do custo total de matéria prima. Isto se dá devido ao custo do masterbatch de $\text{CaCO}_3 + \text{PP}$ ser, em média 20% mais barato que o PP Homopolímero virgem. Portanto, quanto maior a utilização % de CaCO_3 em compósitos na fabricação de rafia, maior será o saving obtido no processo.

Portanto, entende-se que no projeto a ser desenvolvido, além do tratamento dos dados que serão obtidos através dos testes que iremos realizar, nos diversos laboratórios à nossa disposição, deveremos avaliar também, qual o melhor tipo de carbonato de cálcio que deveremos utilizar no compósito, o qual nos permitira obter o maior percentual de utilização, agregando os melhores resultados de melhoria das propriedades mecânicas finais e o menor custo de fabricação possível.

Referências

BRETTAS, Rosário Elida Suman; DÁVILA Marcos A. – Reologia de polímeros fundidos. São Carlos:EDUFSCAR, 200.

CANEVAROLLO Jr., Sebastião V.; Técnicas de Caracterização de Polímeros, São Carlos-SP: Artiber Editora Ltda; 2007.

PAOLI, Marco-A.; Principais tipos de aditivos para termoplásticos e suas funções, 2010,S.I.,S.D.

RABELO, Marcelo Silveira; Aditivação de Polímeros, São Paulo – SP, Ar: Artiber Editora Ltda; 2000

CLIFFORD, Y., CHEN, F. B.; Polymorphism of CaCO_3 precipitated in a constant composition environment. AIChE Journal, v.44, n. 8, 1998

COUTINHO, Fernanda Margarida. OLIVEIRA, Clara Marize Firemand. Reações de polimerização em cadeia: mecanismos e cinética. 1ª. Edição, São Paulo, Editora Interciência, 2006

AFIPOL (Associação Brasileira dos Produtores de Fibras Poliolefinicas), 2013, Boletim Estatísticas / Dez 2013

LOBO, Rosindo; Influência da adição de carbonato de cálcio nas propriedades mecânicas de compósitos de polipropileno para a produção de rafia em extrusão plana; SENAI/CIMATEC; 2012