



Tecnologia de feltros aplicada para otimizar o desaguamento da folha

Resumo

Este trabalho está relacionado à eficácia de desaguamento da folha no *nip* para prensas ventiladas com revestimento de poliuretano, e a aplicação de tecnologia de feltros de estrutura polimérica e fibras de formato plano na camada de manta em contato com a folha.

Antes de analisar os resultados destes casos, seja na otimização do desaguamento ou redução do reumedecimento da folha, serão feitas algumas considerações sobre a teoria de prensagem e o efeito de desaguamento.

Teoria de prensagem

O modelo matemático de Wahlstrom apresentado no Simpósio Internacional de Prensagem e Secagem em 1968 é o mais difundido e foi de grande valia para o entendimento da teoria do *nip*. A configuração geométrica, as curvas de distribuição de pressão, os mecanismos de transferência de água e as curvas de espessura da folha e feltro são mostrados na figura 1 para o *nip* de fluxo vertical.

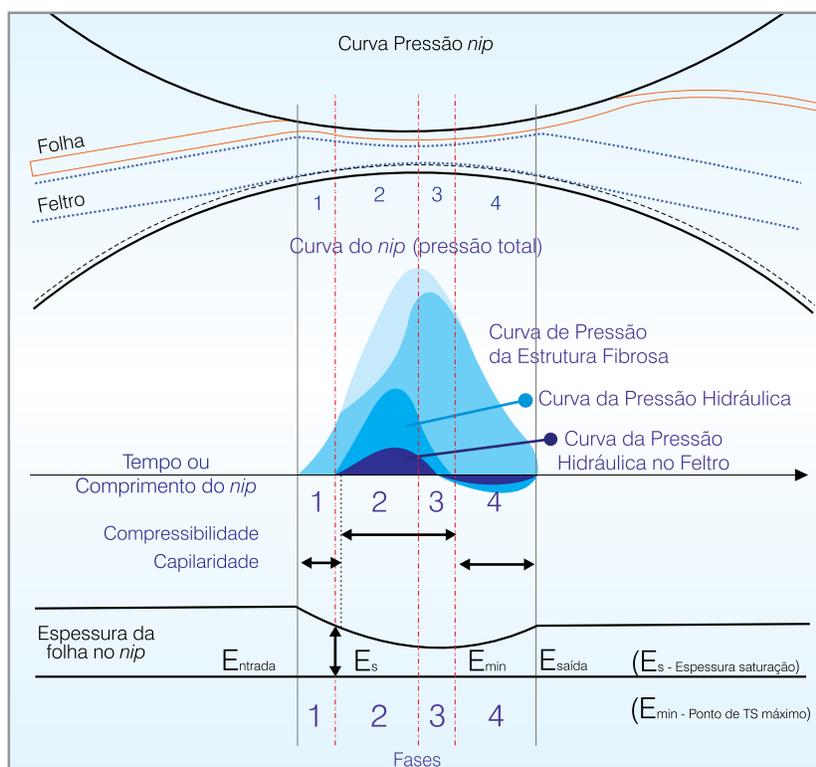


Figura 1: Modelo de Wahlstrom

A pressão aplicada na prensa é balanceada pelas forças opostas geradas pelo feltro e pela folha, e pode ser dividida em duas partes:

- Pressão do fluido: gerada pelo movimento de água contido na folha e no feltro.
- Pressão da estrutura fibrosa: aplicada para a compressão da folha (pressão mecânica).

“A pressão total em qualquer ponto do *nip* é igual à soma destes dois componentes”.

Baseado na interação das pressões do fluido e da estrutura fibrosa, o *nip* pode ser dividido em quatro fases. A figura 2 representa estas fases e explica de forma resumida os principais pontos deste estudo.

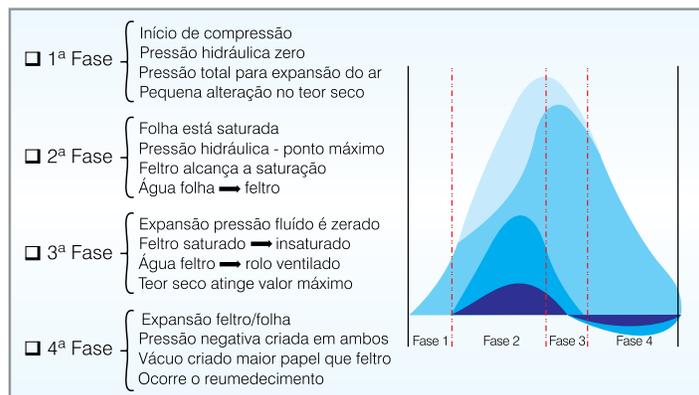


Figura 2: Fases do nip

Portanto, o efeito de desaguamento da folha para o feltro e do feltro para o rolo ventilado ocorre nas fases 2 e 3, com a folha atingindo o teor seco máximo na fase 3.

Já na fase 4, a folha absorve a água do feltro por um ou pela combinação dos mecanismos de reumedecimento: efeito das forças capilares na interface feltro/folha, tensão superficial e o vácuo gerado na folha e no feltro.

Wahlstrom dividiu o nip em dois tipos: “pressão controlada e fluxo controlado”.

Segue na figura 3 os tipos de nip, as propriedades típicas e as regras básicas em função do tipo de papel:

TIPOS DE NIP	PROPRIEDADES TÍPICAS	REGRAS	EXEMPLO
FLUXO CONTROLADO	Folhas pesadas Grande quantidade água Alta resistência ao fluxo	Maior tempo de resistência no nip Rolos macios Nip largo Risco esmagamento	Linerboard Cartão Pulp Outros
PRESSÃO CONTROLADA	Folhas leves Baixa resistência ao fluxo	Pressão específica elevada Rolos duros Nip estreito	Papéis Imprimir e Escrever LWC

Figura 3: Tipos de nip

O gráfico 1 ilustra o efeito de desaguamento da folha em função da gramatura. Os testes foram efetuados em uma prensa de sapata de uma máquina piloto.

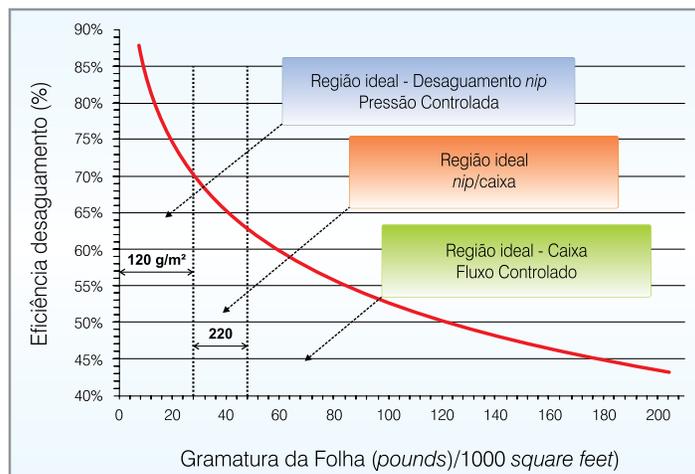


Gráfico 1: Eficiência de desaguamento versus gramatura da folha

Este estudo demonstrou que, para um *nip* de pressão controlada, deve-se optar pelo desaguamento no *nip* e pelo fluxo controlado do desaguamento pela caixa de sucção. À medida que flutuarmos entre a passagem de um tipo de *nip* para outro em função da gramatura e tipo de papel, o desaguamento *nip*/caixa é o mais indicado e a sua proporção deve ser estudada para a eficiência de desaguamento da folha.

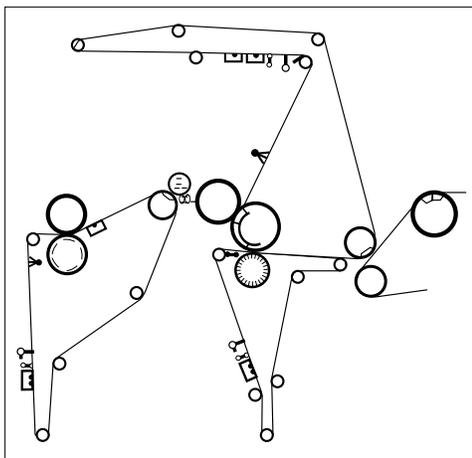
Casos práticos

Para avaliar os resultados dos testes nos casos a serem descritos, os parâmetros eleitos foram coletados do banco de dados da máquina e, então, foi efetuada a análise estatística do processo. Durante a fase do teste, a equipe técnica atuou através de medições específicas na seção de prensas para a correção de possíveis desvios e discussão com o cliente para consolidar os ganhos constatados.

Em ambos os casos temos os gráficos em função do tempo (gráfico A) e histograma (gráfico B) para elucidar os ganhos a serem reportados (exceção do vácuo, no caso II). Os valores na cor preta em todos os gráficos são referentes aos feltros de teste.

Caso I: Aumento de teor seco na 3ª Prensa

- Uso da tecnologia de feltro com membrana (AperTech 300)



- Informações da máquina:

- Papel kraft e kraftliner
- Gramatura = 90 a 125g/m²
- Matéria-prima = polpa virgem
- Carga das prensas = 80/95/105kN/m (1ª/2ª/3ª Prensas)
- Teor seco final = 37%

- Resultados obtidos: vide gráficos 2 a 4.

Gráficos 2 (A e B): Produção em tonelada/hora

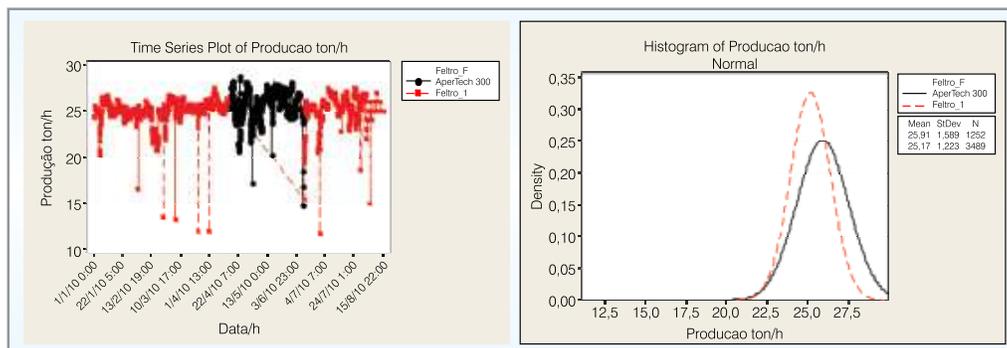


Gráfico A

Gráfico B

- Aumento de produção na média de 25,17 para 25,91 t/h.

Gráficos 3 (A e B): Consumo específico de vapor

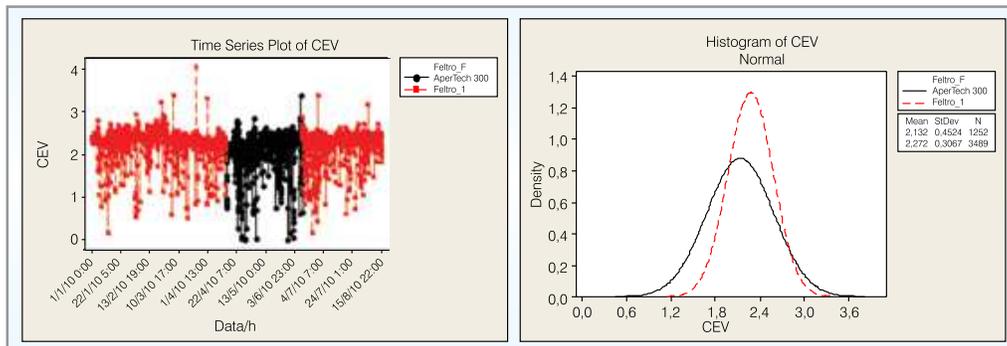


Gráfico A

Gráfico B

- Redução do consumo específico de vapor de 2,272 para 2,132 ton/ton.

Gráficos 4 (A e B): Perfil de umidade do papel

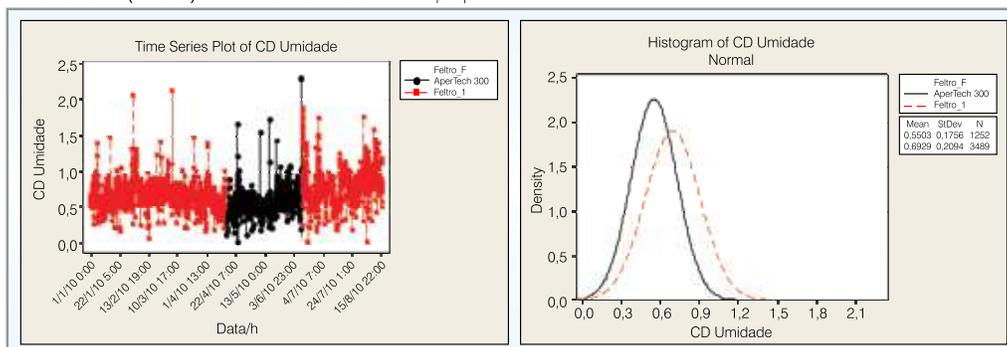


Gráfico A

Gráfico B

- Redução do perfil dois sigma de umidade de 0,693 para 0,550.

Para atingir os ganhos a serem reportados foi utilizado o conceito de desaguamento no *nip* e caixa de sucção de forma equilibrada e menor devolução de água à folha na saída do *nip* (gráficos 2 e 3). Estes fatos, aliados ao condicionamento mais uniforme do feltro, resultaram na menor transferência de faixas úmidas à folha e, conseqüentemente, melhor perfil de umidade do papel (gráficos 4). O teste foi consolidado com a utilização de mais um feltro do estilo AperTech após rodar outros feltros.

Valores gerados: considerando os dois feltros teste.

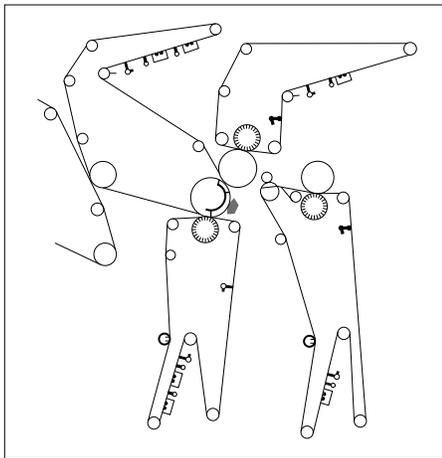
Aumento de produção - US\$ 2.486.000,00

Consumo de vapor - Redução de 6,5%

Perfil de umidade - Redução de 26% (2 sigma)

Total avaliado = US\$ 2.486.000,00/ano

Caso II: Redução do reumedecimento da folha na 4ª Prensa
- Aplicação de feltro AperTech 200 e Fibernetics ESC



- Informações do teste:

- Papel de imprimir
- Gramatura = 75g/m²
- Matéria-prima = 100% eucalipto (17% cinzas)
- Carga das prensas = 70/85/105/45kN/m (1ª/2ª/3ª/4ª Prensas)
- Teor seco *trinj* = 42,5-43,0%

- Resultados obtidos: vide gráficos 5 a 7.

Gráficos 5 (A e B): Vácuo da caixa de sucção

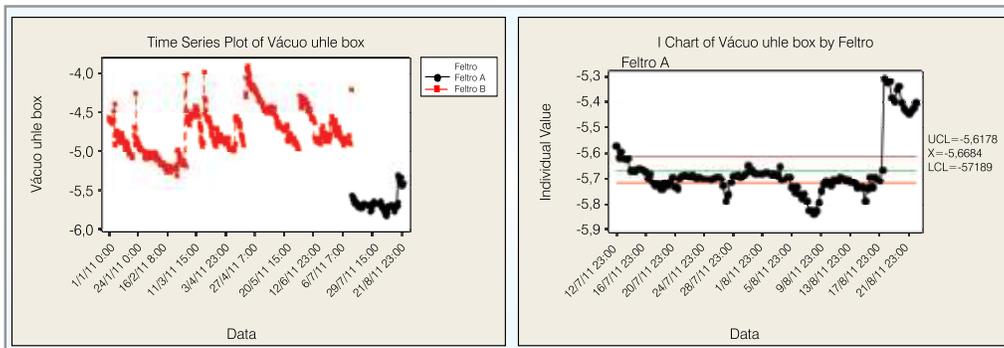


Gráfico A

Gráfico B

Observa-se uma variação muito pequena nos valores de vácuo da caixa de sucção quando comparados com a situação anterior (gráfico A). No gráfico B, os valores do teste foram individualizados, onde temos uma variação de vácuo de 5,6 a 5,8mca. Já a faixa de valores no final de vida do feltro entre 5,35-5,45mca é menor, pois a válvula de controle de vácuo para a redução da corrente da bomba foi fechada parcialmente. Portanto, em ambas as situações, a variação de vácuo foi insignificante, demonstrando que o condicionamento deste tipo de feltro pode ser reduzido ou até eliminado em testes futuros.

Gráficos 6 (A e B): Passe 4ª Prensa / 1º Grupo

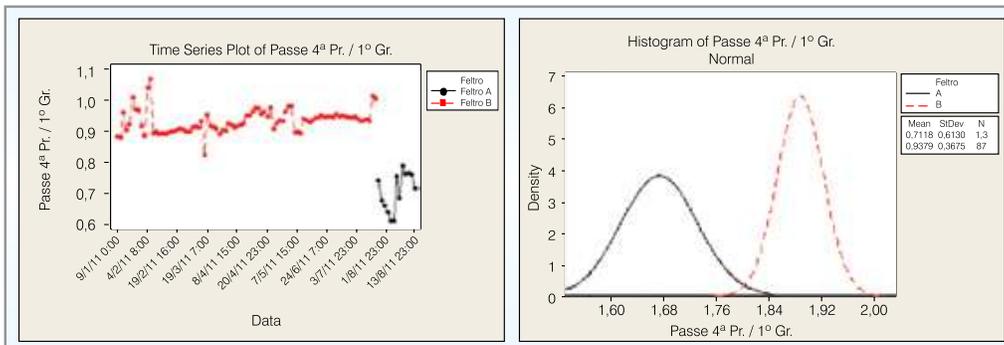


Gráfico A

Gráfico B

Gráficos 7 (A e B): Consumo específico de vapor

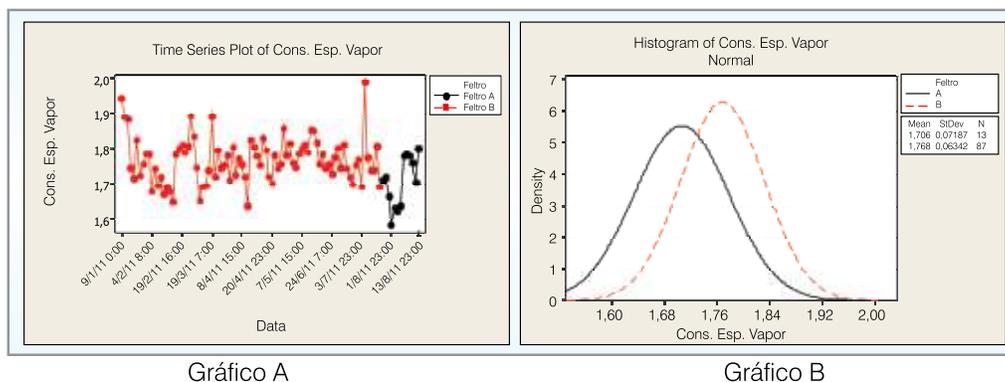


Gráfico A

Gráfico B

Os gráficos 6 e 7 demonstram que o passe foi reduzido de 0,94 para 0,71%, e o consumo específico de vapor reduziu de 1,768 para 1,706 ton/ton (3,6%).

O teste será repetido para consolidar os resultados obtidos e avaliar os valores gerados para uma melhor condição de máquina em relação à experimentada na prova anterior.

Redução do consumo de vapor é equivalente a um ganho aproximado de 1% de seco

Conclusão:

Este trabalho teve como objetivo principal a otimização do desaguamento e a redução do reumedecimento da folha. Foram aplicadas tecnologias de feltros com a utilização de novos conceitos e materiais, e adequadas ao processo produtivo do cliente.

A adequação do produto e os resultados dos casos descritos teve a participação do conjunto de *expertises* da equipe técnica, componentes importantes de uma oferta de valor. ●

Referências:

FREITAS, J.C. Conceitos fundamentais de prensagem. Artigo técnico abril 2001.

FREITAS, J.C.; JUSTO, Daniel. Tecnologia de feltros aplicada para melhorar a produtividade e qualidade do papel. Panel de papéis finos e kraft – Acapulco outubro 2011.

MADDOK, B. (Press fabrics manager - AI). Otimization of pressing through *nip* dewatering. Panel de papéis finos - Florianópolis setembro 2009.

WAHLSTROM, P.B. Our present understanding of fundamentals of pressing. Pulp and Paper Magazine, Canadá 70 (10), 1969.

Perfil do autor:

Júlio César de Freitas é formado em Engenharia Química pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Iniciou suas atividades na Klabin Telêmaco Borba, no Centro de Pesquisa e Fabricação de Papel. Na Albany International, iniciou suas atividades em 1983 como Engenheiro de Serviços. Atualmente exerce a função de Consultor Técnico na área de prensagem. Júlio César de Freitas possui diversos artigos publicados e já palestrou em congressos do setor em países da América do Norte e América do Sul.