

momento técnico

Publicação técnica semestral - Albany International - Ano 11 - Número 30 - Setembro 2013



Abordagem do conjunto filtro e manta de sapata como um sistema

Artigo pág. 3

Prestação de serviço no aumento da produtividade

Artigo pág. 6

HydroDuct 200 - Incremento da velocidade

Case pág. 13



Elidio Frias
Diretor de Marketing e Vendas
Albany International
Indaial - SC - Brasil

momento técnico



Capa

Máquina piloto com prensa de sapata – Albany Suécia

3

Artigo:

Abordagem do conjunto feltro e manta de sapata como um sistema

6

Artigo:

Prestação de serviço no aumento da produtividade

13

Case:

HydroDuct 200 - Incremento da velocidade

Prezado Leitor,

Escrevo esse editorial em agosto, quando o Brasil vive um momento de muitas incertezas do ponto de vista econômico. São vários os sinais preocupantes, como o aumento da inflação, baixo crescimento da atividade econômica, manifestações generalizadas, entre outros fatores.

No entanto, a produção de celulose brasileira, assim como a exportação, registraram aumentos significativos comparados ao mesmo período do ano anterior e, embora em números menores, as informações sobre o mercado de papel também são animadoras.

“...a produção de celulose brasileira, assim como a exportação, registraram aumentos significativos comparados ao mesmo período do ano anterior...”

Esses dois cenários, aparentemente contraditórios, mostram que o setor de celulose e papel brasileiro é competitivo.

Dentro deste contexto, temos a preocupação de continuar a garantir aos nossos clientes ganhos de produtividade, sejam eles através da introdução de novas tecnologias, treinamentos visando uma melhor

capacitação dos profissionais do setor ou com a introdução de práticas de análise de desempenho produtivo das máquinas de celulose e papel.

Por esse motivo, acrescentamos um artigo onde mostramos como a Albany procura analisar e resolver problemas de produtividade das máquinas.

Desejamos a todos uma boa leitura!

Elidio Frias



O Grupo de Análise de Processos é mais que um grupo de especialistas. É um conjunto de soluções.

PAG - Grupo de Análise de Processos (*Process Analysis Group*)

Com profissionais altamente qualificados, o Grupo de Análise de Processos pode auxiliar na identificação de soluções e oportunidades para melhorar a produtividade da sua máquina. Com a experiência destes profissionais e a ajuda de uma ferramenta patenteada, o *Cluster Analysis Tool (CAT)*, é possível explicar com clareza como e por que a sua máquina não oferece o desempenho máximo.

Procure o Departamento de Marketing da Albany para mais informações, pelo e-mail albany.brasil@albint.com.





Abordagem do conjunto feltro e manta de sapata como um sistema

A Albany International, como fabricante de feltros úmidos e mantas para prensas de sapata, percebeu ao longo dos anos a necessidade de entender o funcionamento do conjunto feltro e manta como um sistema único, que necessita estar adequado às exigências de cada máquina e tipo de papel produzido.

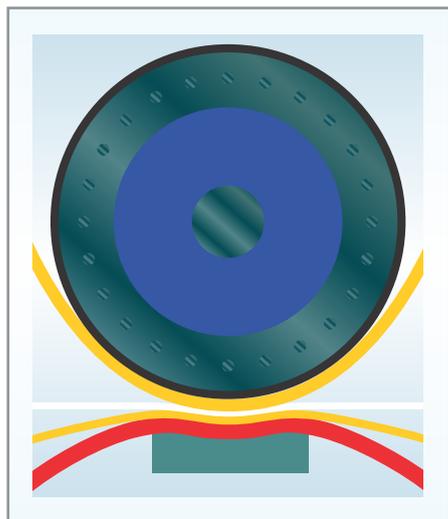


Figura 1: Conjunto prensa de sapata, feltro e folha

Vamos tratar de alguns aspectos deste sistema a seguir:

Ao desenvolver um feltro para os mais variados tipos de prensa temos que considerar vários parâmetros: gramatura da folha, tipo de papel e sistema de prensa, quantidade de água que será manejada, além de conhecer também o comportamento da folha.

À medida que a carga aplicada na operação aumenta, há o incremento do componente mecânico da pressão total. Há que se considerar também outros parâmetros, como a densidade desejada na folha, a superfície do papel, o tipo de fibras, as cargas minerais e as propriedades da folha.

A gramatura da folha define a quantidade de água que será removida na prensa. Por exemplo, uma folha de 50 g/m², ao perder água de 22% para 50% de sólidos, terá um total de água a ser manejada na prensa de 127 g/m². Uma prensa que trabalha com uma folha de 200

g/m², nas mesmas condições de consistências, passa a manejar 509 g/m².

No exemplo de uma prensa de sucção temos que considerar a quantidade total de água que será transportada pelo feltro e também como o feltro irá deixar parte da água nos furos do rolo de sucção. Quando a prensa é lisa, sem ranhuras ou furos cegos, o feltro deverá ter a capacidade de manejar o total de água removida da folha. Estas considerações são ainda mais importantes ao desenvolver um feltro para uma prensa de sapata.

Em uma prensa de sapata é comum encontrar cargas aplicadas acima de 1.000 kN/m, porém a pressão mecânica específica é relativamente menor que em uma prensa de rolos convencionais, isso devido ao maior comprimento do *nip*.

O sistema manta e feltro deve ser considerado como um todo. O feltro sofre constantes alterações de volume e conseqüente capacidade de remoção de água à medida que se compacta. A manta também altera suas características ao longo da vida, mas de forma muito mais lenta.

A quantidade de água a ser manejada na prensa define o tipo de ranhuras da manta e, ao mesmo tempo, também define o tipo de feltro que deverá ser aplicado. Deve ser levado em conta também que o feltro entra na prensa com uma determinada quantidade de água, entre 500 e 900 g/m².

O sistema manta e feltro maneja a água removida da folha e também a água que entra no *nip* com o próprio feltro.

Do ponto de vista de volume necessário para tal, deve-se considerar o volume das ranhuras da manta, além do volume que o feltro é capaz de proporcionar ao longo de sua vida. Se, conforme o exemplo a seguir, o volume total necessário for de 700 cm³/m², o sistema de feltro e manta deve fornecer este volume durante operação. Desta forma é possível combinar a construção do feltro, adequando à área aberta e volume da manta, considerando as exigências de qualidade da folha, como sombreado e densidade.

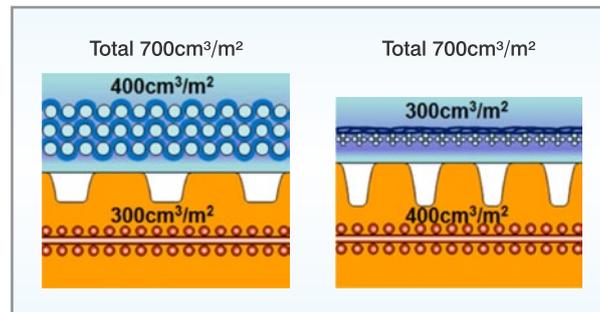


Figura 2: Sistemas com estruturas diferentes e mesmo volume total disponível

Na figura 2 temos exemplos de sistema feltro/manta com a mesma capacidade de manejo de água, mas com características construtivas diferentes, formando um sistema pela soma dos volumes vazios de cada um.

É conhecido que a pressão total no *nip* de prensagem é o resultado da soma das pressões mecânica e hidráulica. Estas duas forças combinadas normalmente são responsáveis pelo desaguamento da folha (figura 3).

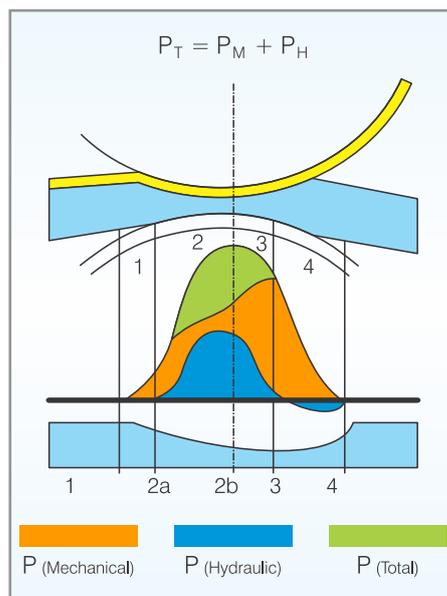


Figura 3: As pressões mecânica e hidráulica são somadas para se ter a pressão total na prensa

Quando ocorre o não balanceamento entre elas pode ser observado, por exemplo, o *break in* lento, que acontece quando não há pressão hidráulica suficiente no início de operação pelo excesso de volume do feltro ainda novo. À medida que o volume do feltro se reduz, devido à compactação, ocorre o *break in*, por causa do progressivo incremento da pressão hidráulica.

Então inicia o processo de desaguamento e transferência da água através do feltro. Quando ocorre o excesso de pressão hidráulica no *nip*, seja pela falta de volume vazio no feltro ou na manta, ocorre o esmagamento da folha, destruindo assim a sua estrutura.

Portanto, é importante que o feltro e a manta estejam adequados, tanto com relação ao volume necessário quanto à pressão hidráulica, para resultar em um *break in* rápido e um desaguamento apropriado.

Devemos considerar também que, para evitar o desgaste prematuro da manta, o feltro deve ter uma correta cobertura de véu na face inferior. Porém, não deve-se permitir que o fluxo de água para as ranhuras (espaços vazios da manta) seja retardado. Um fluxo muito lento através do feltro provocaria o incremento da pressão hidráulica acima do desejado, conforme já comentado acima.

As ranhuras da manta devem ter um acabamento superficial para evitar o desgaste da superfície do feltro que, se ocorrer, provoca a perda de volume do feltro ou o aumento da velocidade de drenagem. Em ambos os casos, ocorreria um desequilíbrio no sistema feltro e manta, tanto em volume quanto em pressão hidráulica.

As ranhuras também devem ser projetadas para garantir o volume necessário na manta, porém sem provocar o chamado *shadow mark*.

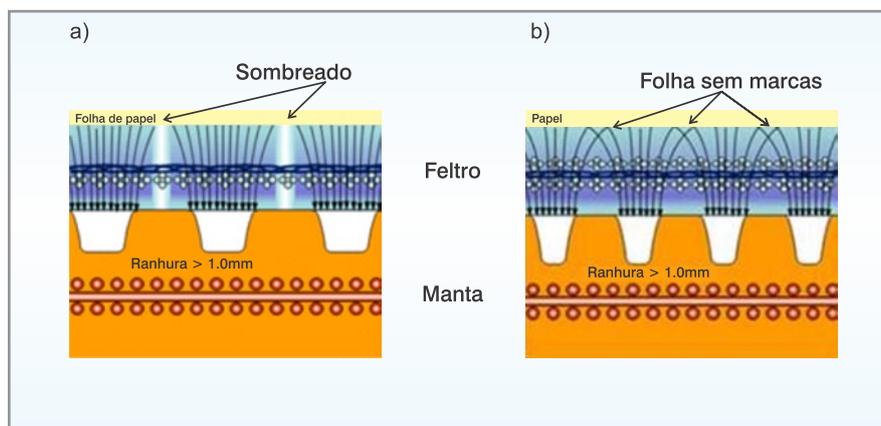


Figura 4a: Mecanismo de ocorrência de "shadow mark" na folha

Figura 4b: Exemplo de correta aplicação de feltro e manta

A figura 4a mostra o mecanismo da ocorrência de sombreado. Os espaços vazios das ranhuras provocam um fluxo preferencial da água através do feltro, que transmite esta diferença à folha. Uma leve diferença na densidade da folha ocorre nos pontos onde não há fluxo preferencial, na área sólida da manta, onde há migração diferente dos finos e carga mineral, além de outros agentes químicos e físico-químicos presentes na folha.

Normalmente, este fato ocorre quando se usa feltro muito leve para a abertura da ranhura, ou quando a área sólida é muito larga ou a ranhura é muito aberta para o estilo de feltro usado.

A figura 4b mostra a correta combinação da largura de ranhura com a parte sólida da manta e um feltro com estrutura adequada para promover a desejada distribuição da pressão aplicada. Assim, sem o fluxo preferencial da água para as ranhuras e a adequada velocidade de passagem da água através do feltro, não há o desarranjo localizado de densidade da folha, que a mantém livre de marcas. Existem recursos também no desenho das ranhuras que, dinamicamente, permitem controlar o fluxo e a pressão hidráulica, como no caso das ranhuras interrompidas. Estes desenhos também interferem na adequação do feltro para cada condição.

Conclusão:

Para adequar o desempenho do sistema de prensagem em prensa de sapata, observamos que tanto o feltro quanto a manta necessitam ser considerados parte de um sistema. Individualmente, contribuem para o correto desaguamento, seja fornecendo volume, promovendo a distribuição de pressão ou contribuindo com a correta aplicação da pressão hidráulica no *nip* de prensagem.

Toda a seção de prensagem necessita ser vista desta maneira, como um sistema, onde a correta aplicação de um feltro depende também do conjunto de rolos, furos de sucção, furos cegos e ranhuras. A adequada pressão hidráulica somente será alcançada com a correta combinação destes recursos.

Referências:

Johnson, Cary. HIGH SPEED PUBLICATION GRADE SHOE PRESSSES: PRESS FABRIC AND GROOVED BELT SYSTEM APPROACH – Fabric facts –VOL 47 NO 10-12.

Perfil do autor:

Daniel Justo é formado em Engenharia Química pela UFRGS (Porto Alegre, RS) com especialização em Metodologia do Ensino pela FURB (Blumenau, SC) e MBA em Gestão Empresarial pela FGV (Blumenau, SC). Possui 10 anos de experiência em fabricação de papel e 25 anos em projetos e aplicação de vestimentas pela Albany International, com ênfase em papel fino e cartão. Atualmente, exerce a função de Coordenador de Produto – Press Fabric.



Linha SeamTech. Evolução em tecnologia de feltros.



A linha SeamTech, da Albany International, foi desenvolvida para fazer a diferença no mercado de celulose.

Sua avançada tecnologia garante os melhores resultados na linha de produção.

SeamTech 500 Marking

Resultados comprovados na redução de energia durante o processo de secagem.

SeamTech 500 HV

Maior desaguamento nas primeiras prensas.

SeamTech EWR

Excelente resistência ao desgaste em prensas de sapata.



ALBANY
INTERNATIONAL
www.albint.com.br



■ Prestação de serviço no aumento da produtividade

Introdução

O Brasil é referência mundial na produção de celulose e papel. Esse *status* foi alcançado através de constantes esforços na busca de produtividade, qualidade e custo competitivo. E, nesse contexto, notamos que o comportamento dos fornecedores dessa indústria deve mudar.

Num passado não tão distante, quando a Albany International era chamada para resolver um determinado problema, o foco era geralmente direcionado às vestimentas, sejam elas na seção de formação, prensagem ou secagem.

Nossa experiência mostrou que em muitos casos as ocorrências, por exemplo, de quebras da folha, não estavam ligadas ao desempenho das vestimentas, mas sim a outros pontos do processo produtivo.

Desta forma, o estudo aprofundado e sistematizado de cada caso, ao invés de se aplicar uma solução genérica, tem se mostrado muito efetivo na solução de problemas, melhorias no desempenho e acompanhamento de testes.

Com o objetivo de ajudar os produtores de celulose e papel, a Albany International vem desenvolvendo há algum tempo uma sistemática de trabalho para a solução de problemas. Esta sistemática tem trazido bons resultados no aumento da produtividade dos fabricantes de celulose e papel. Este artigo tentará mostrar como uma mudança no foco da análise pode ajudar a resolver problemas operacionais e, conseqüentemente, trazer vários benefícios aos produtores de papel e celulose.

Estudo de caso:

A metodologia se baseia na premissa de que os técnicos, engenheiros e especialistas dos fabricantes de celulose e papel, bem como dos fornecedores, têm o conhecimento necessário para identificar as etapas ou problemas que afetam a produção e então corrigi-las ou melhorá-las.

O estudo de caso abaixo foi realizado em uma máquina com a seguinte configuração:

- Formação: *Gap Former*;
- Prensagem: *Tri-NIP* (sem caixa de vapor);
- Secagem: Pré-secagem com 33 secadores;
Pós-secagem com 14 secadores;
- Produto: Papel *offset* (40-55 g/m²);
- Velocidade: 1200 m/min;
- Largura: 8,9 m.

Os principais problemas estavam relacionados ao tempo médio de quebra excessivo devido à dificuldade na passagem de ponta, um elevado número de quebras devido à instabilidade da folha e uma baixa eficiência operacional em função de paradas imprevistas para manutenções e inspeções no início da pré-secagem.

Diante desta demanda colocada pelo cliente, foi organizado um time de especialistas. Este time foi composto por membros do fabricante de papel e da Albany International, visando reduzir ou até mesmo eliminar os problemas mencionados.

O trabalho se desenvolveu em cinco linhas de especialidades, como pode ser visto a seguir:

1. Análise de processo:

A análise de processo conta com uma ferramenta de análise estatística chamada "CAT" (um acrônimo em inglês para *Cluster Analysis Tool*) que a Albany detém o direito de uso.

Definiram-se as principais variáveis que precisavam ser estudadas. O próximo passo foi estabelecer algumas considerações para que fossem estudados os históricos destas variáveis.

Ao todo, foram estudadas 627 variáveis com o CAT. A ferramenta também forneceu um gráfico de tendência do tempo médio de quebras ao longo do tempo, chamado "CUSUM", (segue abaixo – gráfico 1), possibilitando identificar as principais alterações que ocorreram no processo.



Gráfico 1: Evolução da tendência do tempo médio de quebras

Dentre as variáveis estudadas, as que mais mostraram relação com o problema estudado foram a pressão dos cilindros secadores 6 e 7 e dos cilindros 8 e 9 (ver figuras 1 e 2):

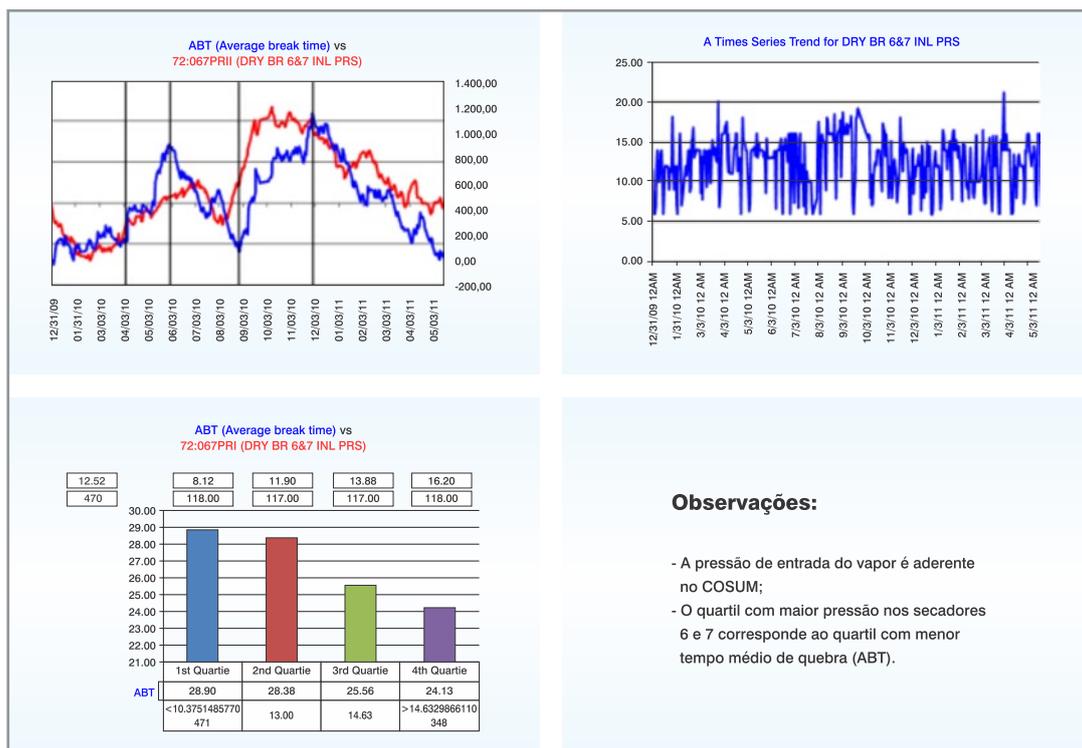


Figura 1: Saída do estudo usando o CAT - Pressão nos secadores 6 e 7

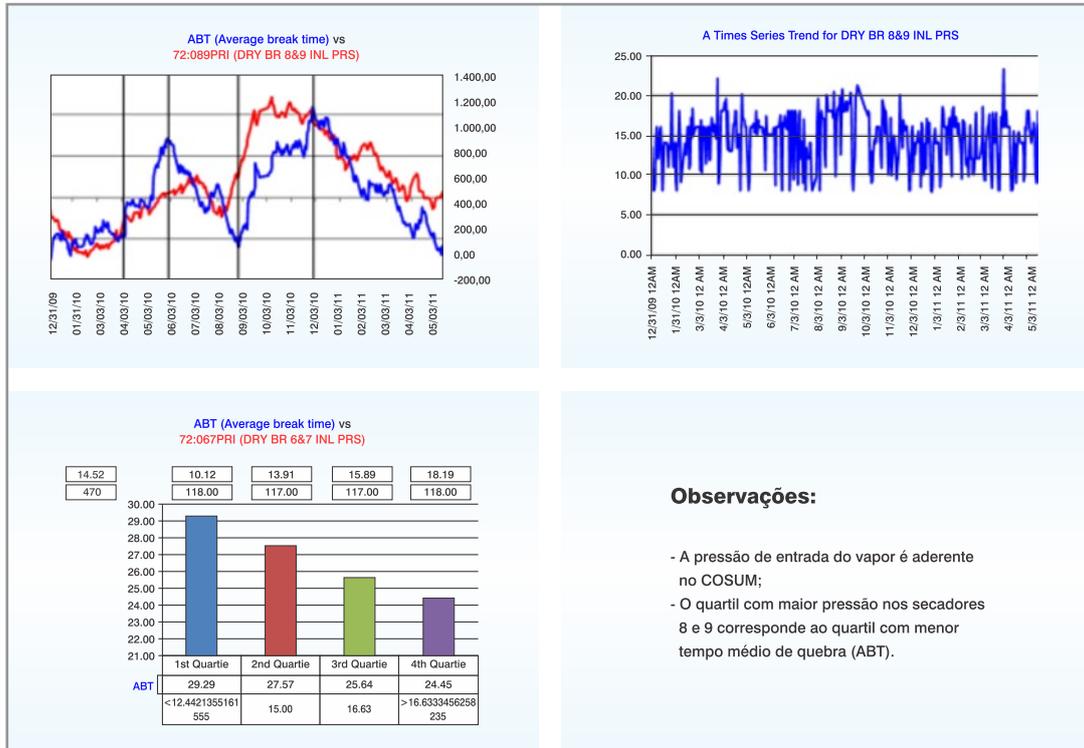


Figura 2: Saída do estudo usando o CAT - Pressão nos secadores 8 e 9

Houve ainda uma surpresa muito interessante obtida com os dados de processo. Foi possível verificar que a velocidade da tela não interferia no tempo de quebra. Outro ponto importante identificado foi que os operadores alteravam muito a velocidade da tela, causando novas perturbações ao processo (ver figura 3).

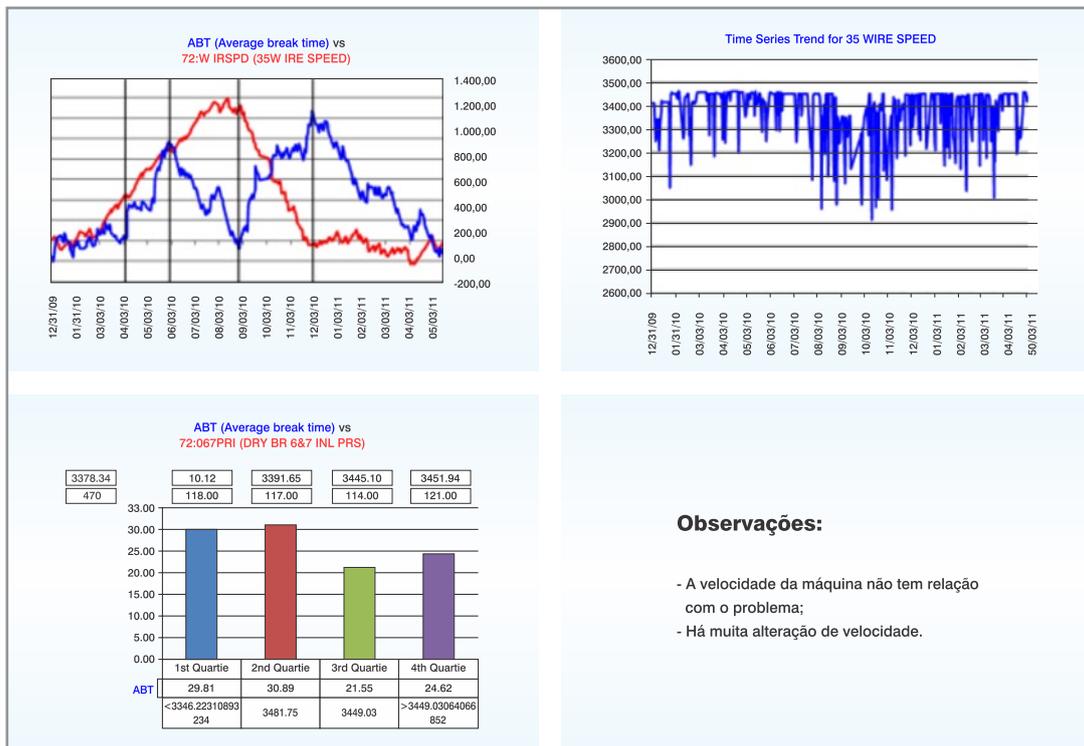


Figura 3: Saída do estudo usando o CAT - Velocidade da tela formadora

Estas e outras várias hipóteses foram relacionadas e agregadas a um plano de ação para planejamento e execução, comprovando ou não as evidências levantadas.

2. Auditoria do sistema de vácuo:

A auditoria do sistema de vácuo visa determinar a capacidade do sistema de vácuo para comparar com padrões e *benchmarking*. Este trabalho possibilita identificar se a energia e a água gastas pelas bombas de vácuo estão sendo eficientes. Outra vantagem é verificar se o sistema de vácuo também causa alguma perturbação no andamento da máquina.

Neste estudo de caso foi possível verificar que o sistema de vácuo não interferia na duração do tempo de quebra. No entanto, foram identificadas várias oportunidades de melhorias que contribuíssem para melhorar a eficiência de produção quanto a gastos com energia, água e perda de vácuo por problemas nas instalações (como furos, restrições e interligações indevidas).

3. Auditoria do sistema de condicionamento e limpeza de telas e feltros:

Esta auditoria, em linhas gerais, é uma verificação dos circuitos de telas e feltros, dos chuveiros, das raspas, dos osciladores e das coberturas dos elementos desaguadores. Assim como na auditoria do sistema de vácuo, o objetivo é garantir que a água e a energia estejam sendo bem empregadas, e que as vestimentas realmente estão uniformemente bem condicionadas.

Neste estudo de caso, o condicionamento e a limpeza das telas não estavam diretamente relacionados com o tempo de quebra. Este trabalho, porém, mostrou que havia oportunidades de melhorias, como:

A. Ajustes nos chuveiros da seção de formação, aumentando a eficiência de limpeza;

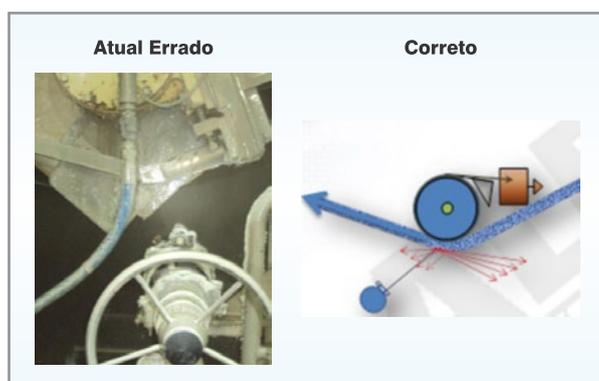


Imagem 1: Posição errada do chuveiro de alta pressão na tela formadora

B. Redução do desgaste na região da emenda do feltro da 3ª prensa devido ao posicionamento e ângulo de incidência do chuveiro de alta pressão;

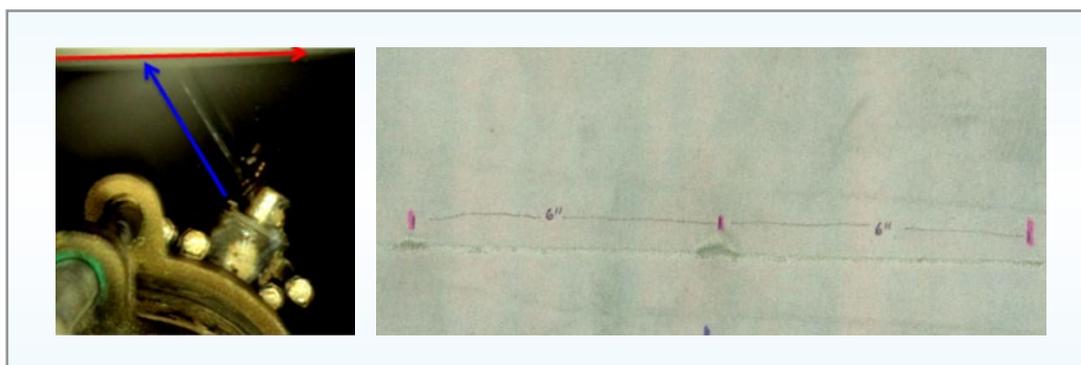


Imagem 2: Posição errada do chuveiro de alta pressão e emenda danificada do feltro

C. Perda de eficiência no condicionamento dos feltros devido ao desenho incorreto das coberturas das caixas de vácuo;

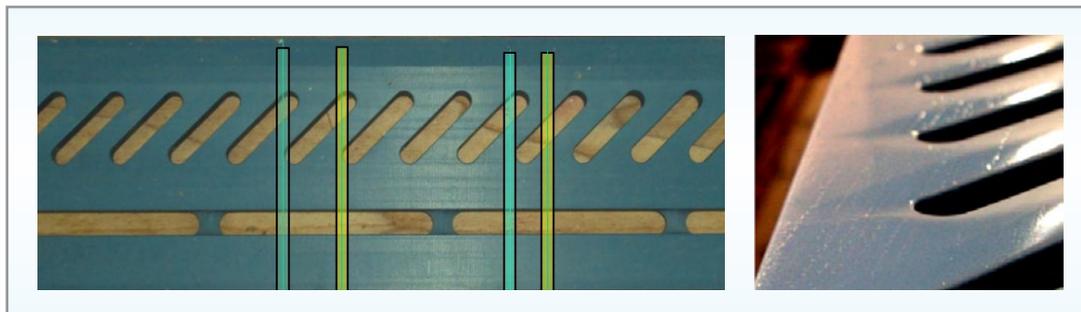


Imagem 3: *Desenho errado da cobertura e desgaste da cobertura das caixas de vácuo*

D. Uso de água aquecida nos chuveiros evitando o resfriamento das vestimentas, o choque térmico e a dificuldade em remover a água devido ao aumento da viscosidade. A viscosidade da água reduz cerca de 16% com o aumento de temperatura de 40°C para 50°C (em Cameron Hydraulic Data, Ingersoll-Rand)

4. Auditoria da seção de secagem:

A auditoria da seção de secagem mostrou que esta seção operava com boa eficiência (cerca de 5,57lb água/h/ft² @ 41 psig – a média para esta pressão é de 4,91 lb água/h/ft²). A umidade dos bolsões estava adequada e os estabilizadores dos primeiros secadores estavam gerando um bom vácuo durante a passagem de ponta.

No entanto, foi constatado que a diferença de temperatura entre a folha e os primeiros cilindros secadores estava alta, favorecendo a folha a aderir ao cilindro secador.

O cilindro número 1 não estava em operação (válvula de vapor fechada) e, desta forma, não contribuía para o incremento de temperatura da folha.

Outro ponto relevante encontrado foi que, ao abrir a folha, o vácuo dos estabilizadores era eliminado e esta alteração poderia desestabilizar a folha durante o processo de abertura.

5. Auditoria da máquina e procedimentos operacionais:

Este serviço deve ser conduzido por um técnico com grande experiência em máquinas de papel e celulose, e tem como objetivo avaliar a máquina desde o preparo de massa até a enroladeira. Este técnico também concilia os pareceres dos demais especialistas com os problemas encontrados na máquina.

Neste serviço foi possível constatar que após a reforma houve uma mudança na formação da folha devido à alteração do *gap former* (ver comparativo da folha antes e após a reforma).

Uma das suspeitas é que o jato da caixa de entrada favorecia um maior desaguamento pelo lado superior da folha ("lado feltro"), permitindo uma distribuição de finos e carga não uniforme no eixo z. Além desta evidência, havia também a deficiência de um elemento no lado inferior ("lado tela"), reduzindo a drenagem neste lado e acentuando a diferença de finos e cargas no eixo z.

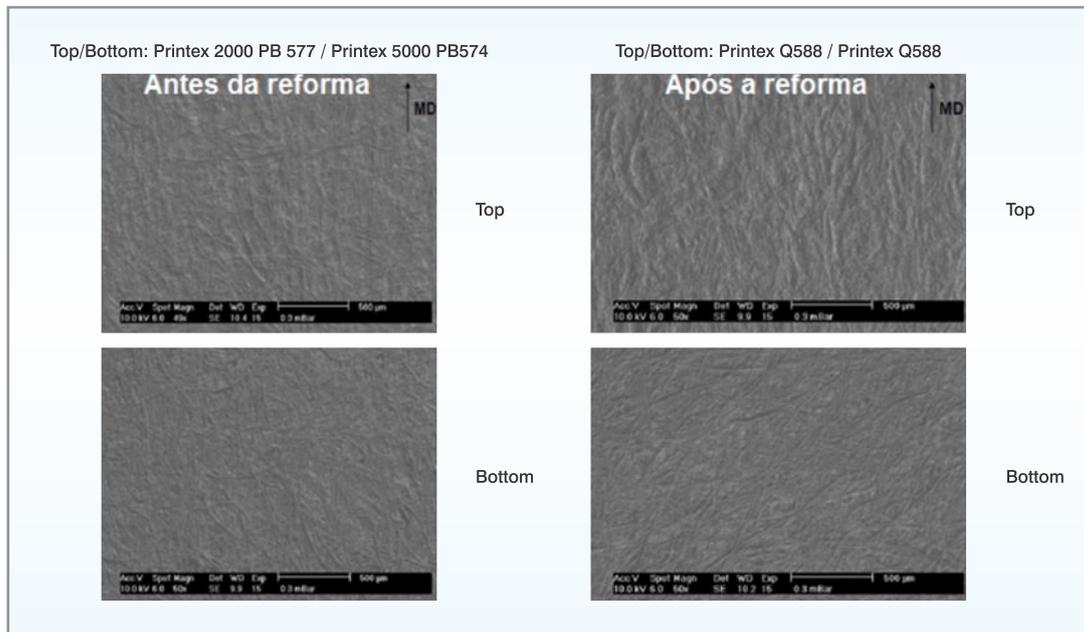


Imagem 4: Comparativo de formação antes e após a reforma da seção de formação

Na seção de prensagem foram constatadas várias oportunidades de melhoria:

- A. Havia um rolo guia no feltro da 1ª prensa inferior mal posicionado, causando uma oscilação no feltro *pick up* devido ao bombeamento natural de ar do feltro inferior (ver imagem 5);
- B. A 1ª prensa não removia água pelo *nip*, e a 3ª prensa, para a velocidade e gramatura desta máquina, tinha uma pequena remoção pelo *nip* (ver imagem 5). Foi constatado que os rolos perfil da 1ª e 3ª prensas eram macios e, por isso, não geravam a pressão necessária para proporcionar o desaguamento no *nip*, contribuindo para um menor teor seco na entrada da pré-secagem.



Imagem 5: Problemas encontrados na seção de prensagem

Na seção de secagem foi constatado que, nos primeiros cilindros, a folha tinha uma tendência a acompanhar o cilindro secador e havia a formação de pregas na sua superfície (ver imagem 6):



Imagem 6: *Problemas na seção de secagem*

CONCLUSÃO:

Após a exposição do parecer de cada um dos serviços realizados, ficou claro que o problema estava na seção de secagem, como o fabricante de papel suspeitava inicialmente.

O grande destaque neste trabalho realizado foi a abrangência, conforme mencionado inicialmente neste estudo de caso. Apesar de o problema se apresentar na seção de secagem, a causa do tempo médio longo de quebra e da dificuldade de passagem de ponta tinham raízes na seção de formação e de prensagem, além da seção de secagem.

Os ajustes na formação da folha, deixando-a mais uniforme quanto à distribuição de finos no eixo z, o aumento de teor seco com o endurecimento dos rolos perfil da 1ª e 3ª prensas e, logicamente, a adequação da curva de aquecimento da folha na pré-secagem, com o ajuste no vácuo dos estabilizadores durante a abertura da folha, minimizaram a perda de tempo durante as quebras.

Adicionalmente, as oportunidades de ganhos listados pelas demais auditorias contribuíram para melhorar a eficiência de produção e a redução do número de quebras.

Após nove meses, o fabricante de papel reportou uma redução de 140 min/mês no tempo total de quebras mensais, conferindo um ganho de aproximadamente USD 374.000,00 por ano.

Foi reportado também que houve uma redução de 165 min/mês relativa a paradas imprevistas devido à dificuldade na passagem de ponta, conferindo um ganho de aproximadamente USD 320.000,00 por ano.

Ao todo, o estudo realizado rendeu um ganho total de USD 694.000,00 por ano ao fabricante de papel.

REFERÊNCIA:

1-)INGERSOLL-RAND, Cameron Hydraulic Data. 17th ed. Woodcliff Lake, N.J., 1988. p. 4-5.

Perfil do autor:

Leandro Pires Gonzaga é formado em Engenharia Química pela UERJ, com pós-graduação em Celulose e Papel pela UFV e Black Belt pela M. I. Domenech. Iniciou suas atividades na Schweitzer-Mauduit do Brasil (Piraí), em 1999, e na Albany, em 2005. Atualmente é o Coordenador de Serviços para a América do Sul.



HydroDuct 200 - Incremento da velocidade

A configuração da máquina *tissue* descrita no case abaixo possui formação crescent former e uma prensa de sucção. Produz papéis de folha simples com 19 g/m² e papéis com folha dupla de 15 g/m². A velocidade média é de 1.210 m/min.

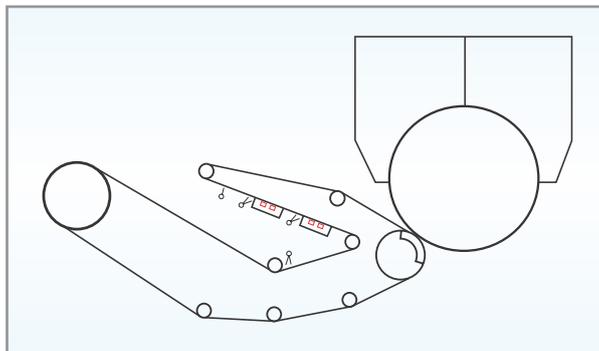


Figura 1: Crescent former com prensa de sucção

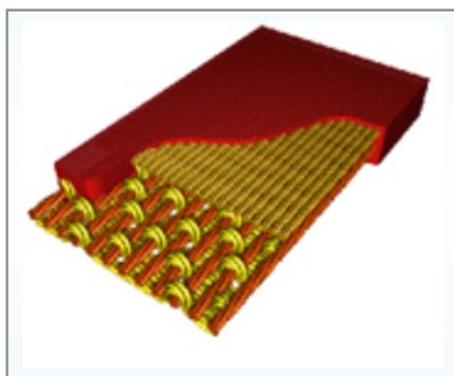


Figura 2: HydroDuct 200

O desafio proposto pela Albany para a aplicação de feltros foi o estilo HydroDuct 200, vestimenta desenvolvida com o intuito de ganho em teor seco, fato que possibilita a economia de energia e o consequente ganho em velocidade.

O feltro do estilo HydroDuct 200 obteve vida útil de 62 dias. Durante o seu desempenho, foi registrada a redução de consumo de GLP de 5,52% aplicado no secador da capota e o aumento de velocidade do conjunto *yankee*/prensa de 3,14%. Durante o período, a máquina de papel atingiu a velocidade média de 1.248 m/min.

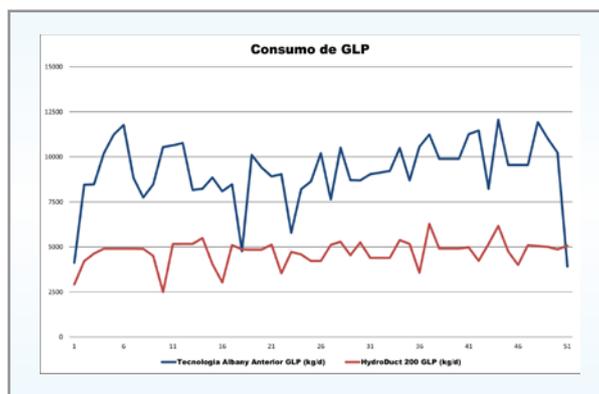


Gráfico 1: Consumo de GLP/dia

A vestimenta obteve recorde de produção acumulada, assim como estabilidade na produtividade e no consumo de vapor durante o seu desempenho.

Expediente:

Editores: Bruna Roders, Daniel Justo, Fábio J. Kühnen, Harlei A. Erdmann, Michele L. Stahnke e Sérgio Dickmann - Diagramação: Studio Gama Comunicação - Revisão: Diogo F. Biehl - A redação não se responsabiliza pelos conceitos emitidos em artigos assinados. É proibida a reprodução total ou parcial de textos, fotos e ilustrações, por qualquer meio, sem autorização.