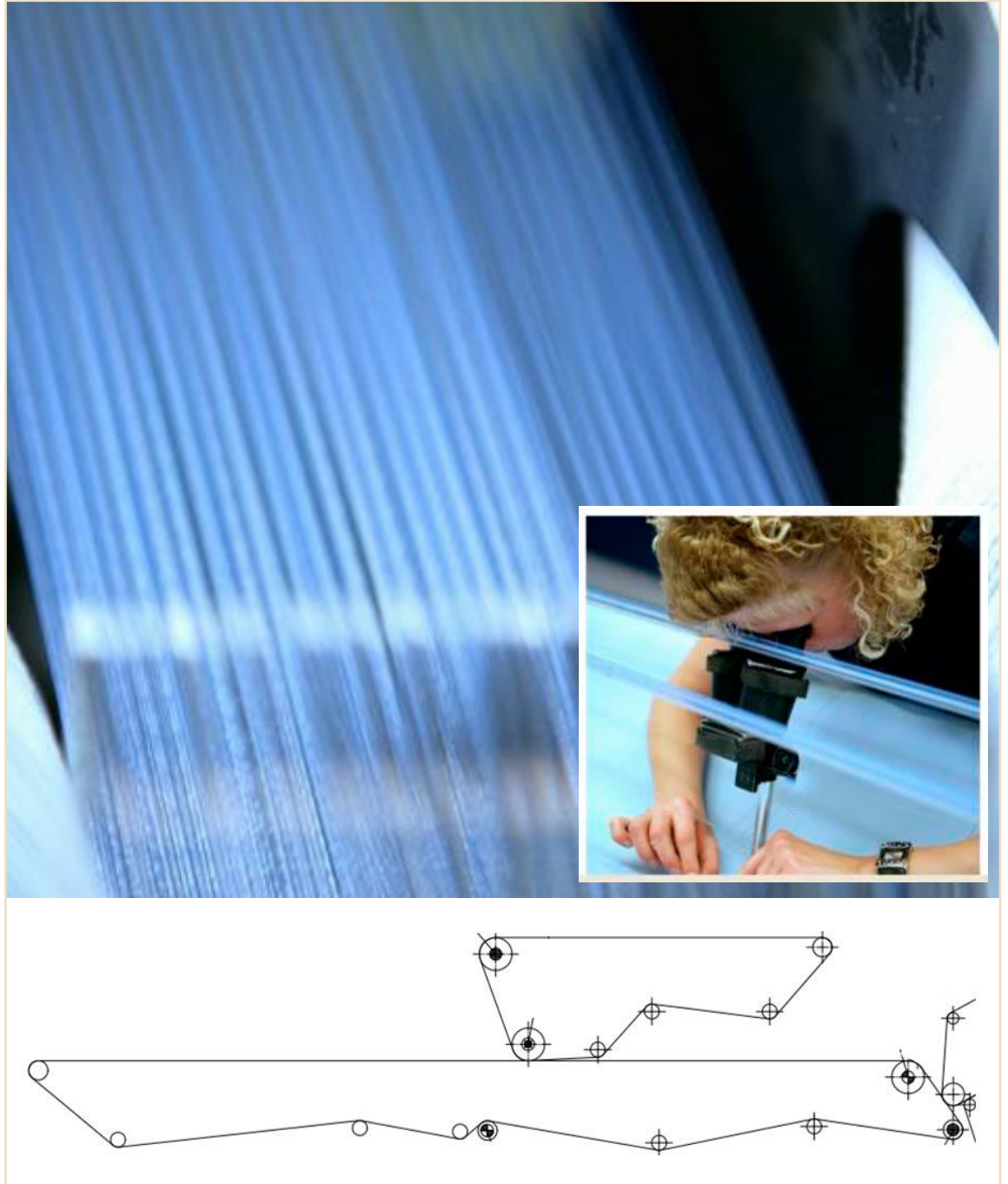


# momento técnico

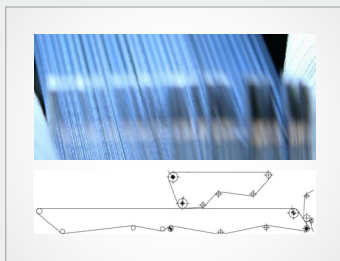
Publicação técnica semestral - Albany International - Ano 14 - Número 39 - Abril 2018



Soluções alternativas para carga alta no conjunto de acionamento da seção de formação



**Luciano Donato**  
Gerente de Marketing, Vendas  
e Serviços Técnicos  
Albany International  
Indaial - SC - Brasil



### Capa

Desenvolvimento do fio Low Drag e desenho típico da seção de formação.

3

### Artigo:

Soluções alternativas para carga alta no conjunto de acionamento da seção de formação

8

### Artigo:

Hidrólise por calor e umidade em telas secadoras

Estamos já em meados do 2º trimestre quando escrevo este editorial. O Brasil continua sua luta para sair do atoleiro econômico e político em que estava se afundando. Esta batalha está mais difícil do que a maioria pensava que seria, mas certamente sairemos melhores dela.

Nosso setor pode se orgulhar de estar sendo um dos destaques positivos da economia nacional. De acordo com dados publicados recentemente, em comparação com o ano passado, a produção de celulose aumentou 13% e a de papel mostra um ganho de 2,1% no primeiro trimestre de 2018. A balança comercial mostra um superávit de mais de US\$ 2,3 Bilhões apenas nos três primeiros meses do ano. Realmente um desempenho brilhante.

“Nosso setor pode se orgulhar de estar sendo um dos destaques positivos da economia nacional”.

A Albany tem se esforçado muito para contribuir com este segmento tão dinâmico e produtivo do mercado brasileiro. Estamos implementando novas tecnologias e investindo cada vez mais na prestação de serviços técnicos de classe mundial, buscando dar suporte à demanda altamente técnica de nossos clientes.

Outro comentário relevante é que, neste trimestre, passamos por uma auditoria externa para a renovação da ISO 9001 e também da ISO 14001, reforçando nosso compromisso com as melhores práticas do mercado.

Aproveito para convidá-los a conferir os artigos que trazemos nesta edição. O primeiro trata de possíveis soluções para condições de alta carga de acionamento na seção de formação. O segundo material se refere ao fenômeno de hidrólise em telas secadoras. Certamente dois tópicos interessantes e frequentes no dia a dia de máquinas de papel.

Desejo-lhes uma ótima leitura!

Luciano Donato

**ALBANY**  
INTERNATIONAL



## Soluções alternativas para carga alta no conjunto de acionamento da seção de formação

### Introdução

O papel é fabricado por polpação de madeira ou material de celulose semelhante, que misturados com água produzem uma massa chamada de polpa.

No processo mais simples, esta massa é colocada sobre uma tela para permitir a drenagem da água. Mais água é então extraída por feltros através do processo de prensagem, e finalmente o papel é seco por evaporação. Ou seja, resumidamente temos três seções básicas: formação, prensagem e secagem.

Considerando que a folha de papel é produzida continuamente, uma máquina moderna de fabricação de papel combina todos esses processos para produzir papel em velocidades contínuas de 1000 m/min a 2000 m/min com largura de folha de até 10 m.

Essas máquinas geralmente operam sob supervisão de sistemas computacionais e controladores lógicos com muitos *loops* (malhas de controle) de controle interativos para alcançar a demanda de produção necessária e para manter uma qualidade consistente.

Uma parte muito importante da máquina é o seu sistema de acionamento de rolos por motores elétricos, que pode consistir em diversos motores principais (de grande porte) e secundários (motores auxiliares menores), proporcionando à planta de produção uma alta capacidade de potência instalada de centenas de quilowatts.

### Constituição do sistema de acionamento típico de máquina de papel

Cada seção da máquina é composta de diversos rolos e/ou cilindros acionados por motores elétricos CA ou CC. O sistema de controle dos acionamentos determina a um motor a função de mestre de velocidade que será seguida dos motores restantes, chamados de escravos desta seção, e a distribuição de potência entre estes.

A distribuição de carga recomendada por muitos fabricantes de máquinas deve ser ajustada em 60% para o rolo acionador da tela e em 40% para o rolo de sucção da mesa plana. Esses valores podem variar em até 70% para o rolo acionador e em 30% para o rolo de sucção, desde que a potência dos motores permita.

Com o controle de velocidade estável e preciso na seção, o transporte da folha pode ser realizado para a próxima seção de produção, ou seja, para que isso ocorra é necessário manter um diferencial de velocidade que também deve ser preciso entre as intersecções da máquina, esta etapa é conhecida como “*passes*” entre as seções. Esta ação ocorre para atender as mudanças nas características físicas do papel à medida que ele se origina na parte úmida do processo através da seção de formação e prensagem, até a parte final da máquina, ou seja, os grupos secadores e da seção de enrolamento.

Os motores CC de bobina derivada foram a escolha tradicional para o acionamento de máquinas de papel por muitos anos. Possuem características de retenção de velocidade, uma alta disponibilidade de torque a velocidades muito baixas – essencial ao iniciar seções de alta inércia da máquina, como por exemplo os secadores – e confiabilidade comprovada, porém como ponto negativo pode-se destacar seu alto custo de manutenção.

Os motores CA estão fazendo incursões significativas na indústria de papel. Com os benefícios de custos mais baixos do motor e baixa manutenção, têm sido a escolha preferencial das fábricas, há algumas décadas, para novas máquinas e/ou reformas. Embora o motor CC ainda exista no mercado, há alguns anos a substituição por motores CA vem ocorrendo de forma gradual.

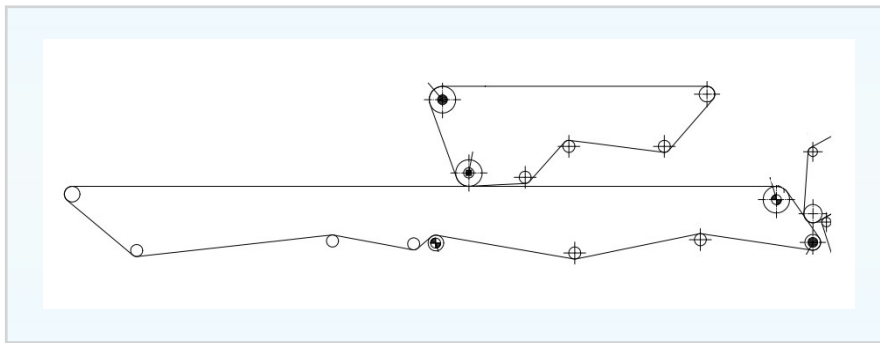


Figura 1: Imagem mostra uma típica seção de formação.

### Limitações dos motores de acionamento

Selecionar o tamanho do motor para uma seção da máquina de papel envolve a verificação da carga de funcionamento normal (NRL) e a capacidade de condução recomendada (RDC) calculada para cada seção, e, geralmente racionalizando em torno de dois ou três tamanhos de quadro do motor para reduzir o número de peças sobressalentes a serem transportadas.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pos. Nº.	Grupo de Acionamento	Ø Rolo [mm] Quant.	Relação i z1   z2 D1   D2 (D em [mm])	atraso avan. [%]	Rotação n min n máx	Pressão min máx [kN/m]	P espec. [kN/m]	NRL min máx [kW]	RDC min máx [kW]	P Mot n act [1/min]	Motor M n [Nm]	M NRL [Nm]	M RDC [Nm]	M Ho [Nm]
1	ROLO ACIONADOR DA TELA	568 1 W	1,00000	-2 -2	110 439		0,660	52 207	290 209	1737		4499	6298	4550
2	ROLO DE RETORNO DA TELA	568 1 W	1,00000	-2 -2	110 439		0,900	71 282	395 285	1737		6134	8588	6205

Tabela 1: Típica lista de potência requerida para uma seção úmida.

Atualmente observamos no mercado grande esforço em maximizar as produções das máquinas de papel. Nesse cenário, comumente encontramos máquinas operando com as cargas dos motores no limite máximo.

### Power Survey (Análise de carga de acionamento)

A Albany, com sua equipe de serviços, oferece a análise *Power Survey*. Este serviço basicamente é a comparação das constantes NRL e RDC na condição atual e na condição de projeto. Nesse estudo vários parâmetros são analisados, dentre eles podemos destacar:

NRL (Carga Operacional Normal) – É a carga de funcionamento esperada sob condições normais. Isso inclui itens como condições de vácuo da mesa formadora, pressões normais de *nips*, tensão normal de vestimentas, lubrificação adequada, alinhamento adequado dos rolamentos, etc.

RDC (Capacidade Recomendada de Acionamento) – Representa a energia estimada necessária para uma seção específica quando operada com carga máxima.

PHo (Potência de aceleração) – Potência necessária para alcançar a velocidade determinada da máquina em operação, indicada na coluna 10 da Tabela 1. É obtida pela fórmula  $PHo = Pb + NRL$ , sendo que  $Pb$  deve ser dimensionada em função do tempo de aceleração e da inércia da seção a ser acionada.

**Transmittability** – Indica a real potência de transmissão dos rolos à tela formadora. Nesse sentido, os ângulos de abraçamento da tela nos rolos de acionamento e de sucção da tela, a tensão da tela formadora e o tipo de cobertura dos rolos, exercem grande influência neste parâmetro. Todas essas variáveis dentro das especificações corretas garantem que não ocorra micropatinamento da tela no circuito, e conseqüentemente, seu desgaste precoce.

Portanto, a diferença entre NRL e RDC representa a margem de segurança de operação. E como vimos, algumas condições específicas de máquina podem estar relacionadas ao aumento de carga, contribuindo para um maior consumo de energia, ou até mesmo para maior consumo de telas formadoras.

#### Telas Formadoras com Fio *Low Drag* (para baixa carga de acionamento)

Outra maneira de reduzir a carga de motores atualmente está relacionada às novas tecnologias dos materiais que constituem as telas formadoras. Uma nova geração de fios que possuem características físicas diferentes, que são capazes de influenciar diretamente os coeficientes de atrito entre tela e máquina, alterando significativamente os valores de carga de um motor ou ainda aumentando a vida da tela. Estes fios são chamados de *Low Drag*. Veja o relato abaixo de um case de sucesso.

O teste foi realizado em uma máquina mesa Fourdiner, de produção de papel para embalagens, com matéria-prima 100% reciclada, onde havia limitação no motor de acionamento da mesa plana.

Foram rodadas nesta máquina três telas de mesmo estilo, porém com tipo de fios de confecção diferentes:

- A primeira tela com fios 100% poliéster (100% PE);
- A segunda tela com fios de poliéster e poliamida (Alt PA);
- A terceira tela com fios LD Low Drag (Alt LDPA).

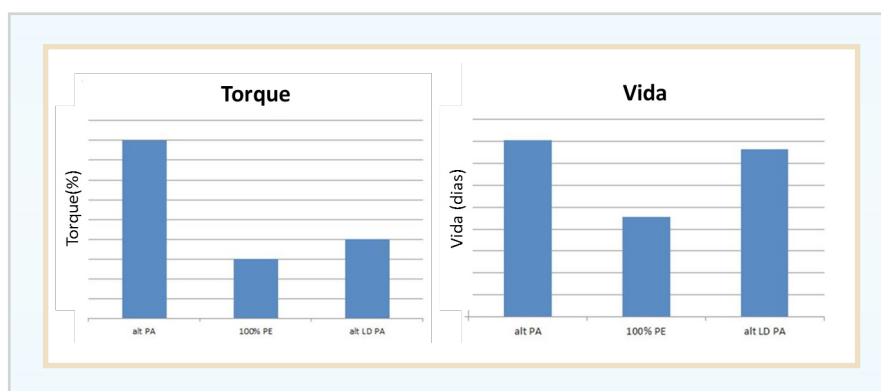


Gráfico 1: Gráfico comparativo dos dados de torque e vida dos três tipos de fios distintos das telas formadoras.

Note que a tela tecida com fio *Low Drag* (Alt LDPA) foi a tela que proporcionou melhor vida e um torque significativamente menor. Os valores de ganhos anuais nesse caso foram:

USD147.120/ano referente à redução de consumo de tela formadora;  
USD 81.096/ano referente à redução no tempo de parada;  
USD 90.276/ano referente à redução de carga no motor de acionamento.

## Conclusão

Na busca constante de maior produtividade, as fábricas de papel procuram trabalhar no limite operacional de seus equipamentos. Muitas vezes realizam upgrades que acabam por levar o conjunto do motor de acionamento ao limite operacional, colocando-os em condições operacionais de carga alta, levando as fábricas em alguns casos a gastos adicionais de substituição do conjunto de acionamento e motor por um novo conjunto de maior capacidade. Esta solução do problema, que é a troca do conjunto de acionamento por versões mais potentes, deve ser estudada e balizada por indicadores confiáveis, antes da ação propriamente dita.

Para algumas situações, durante este estudo foi possível validar que a verificação e a correção de alguns parâmetros de máquina e/ou a aplicação correta de uma tela formadora resultaram num alívio da carga sobre o conjunto de acionamento e motor. Como resultado, é possível proporcionar uma sobrevida do conjunto e, por consequência, gerar uma economia significativa para as fábricas de papel.

## Referências Bibliográficas:

“Advances in modern paper manufacturing” by Bill Drury, Control Techniques, UK  
TAPPI - TIS 0406-05

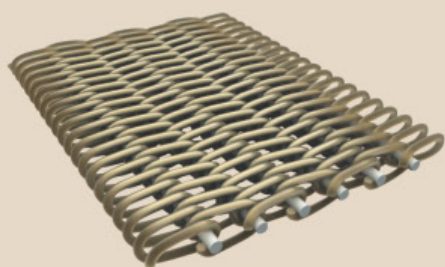
“Otimização da velocidade de acionamento de uma máquina de fabricação de papel”,  
Gilberto Wildson Ribeiro

### Perfil do autor:

Vinicius A. Herreira é formado em Engenharia Química pela Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP) e pós-graduado em Tecnologia de celulose e papel pela Universidade Mackenzie de São Paulo. Iniciou suas atividades em janeiro de 2001 na Votorantim Celulose e Papel, trabalhou na empresa Buckman Laboratories e ingressou na Albany International em 2010 como Engenheiro de Serviços da área de formação.



## SpiralNetics. Alta performance em condições extremas de calor.



### SpiralNetics

SpiralNetics é uma tela espiral exclusiva da Albany produzida com monofilamentos patenteados, que vem quebrando recordes de duração em posições com problemas de hidrólise.

Sua estrutura resiste ao calor e umidade extremos e é ideal para ser aplicada nas mais severas posições da secagem, proporcionando melhor evaporação.

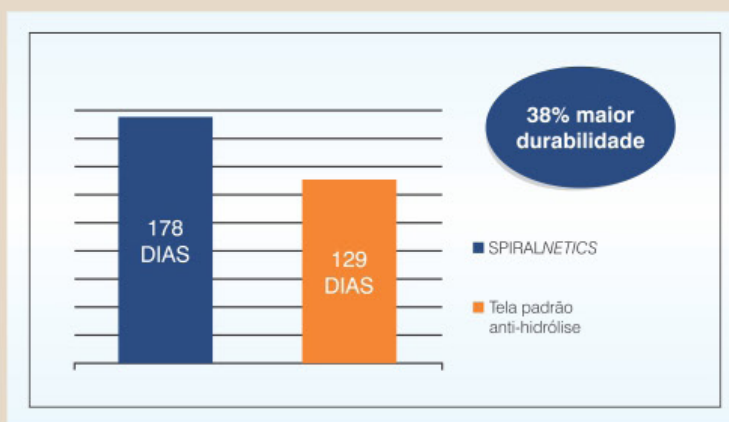
Além de papéis para imprimir e escrever, SpiralNetics pode ser usada para papel fino, kraft, cartão ou em embalagens.

#### Benefícios:

- Diferenciada resistência à hidrólise;
- Maior durabilidade;
- Baixa tendência à contaminação;
- Maior uniformidade e estabilidade dimensional, devido à estrutura reforçada.

#### Case:

Cliente nacional, fabricante de papel imprimir e escrever, aumentou a vida útil das telas em 38%.



Para saber mais sobre a tela SpiralNetics, entre em contato com a Albany pelo e-mail [albany.brasil@albint.com](mailto:albany.brasil@albint.com).





## Hidrólise por calor e umidade em telas secadoras

### Introdução

Na seção de secagem é comum ouvir que a tela secadora “caiu de máquina”. Na correria do dia a dia, acabamos trocando a tela secadora o mais rápido possível, pois o objetivo nesta hora sempre é reestabelecer a produção no menor tempo possível. Temos que ter em mente que é necessário dedicarmos um tempo para entender o processo, sabemos que a máquina de papel é muito dinâmica, isso devido aos diversos fenômenos físicos e químicos que estão ocorrendo a todo tempo. Dentre todas as possíveis causas do rompimento de uma tela secadora existe um fenômeno conhecido como hidrólise, o qual pode estar presente na máquina de uma forma muito silenciosa. Esse artigo tem como objetivo esclarecer o que é este fenômeno e como podemos identificá-lo antecipadamente.

### Definição da hidrólise:

Hidrólise é um fenômeno químico que ocorre em polímeros, que nada mais é do que a quebra da cadeia molecular decompondo as fibras e consequentemente perdendo a resistência do material, no caso o fio. E como isso ocorre? Dentro da capota temos alta temperatura devido ao insuflamento de ar quente e seco. Esse calor, que é dissipado pelos cilindros secadores que estão em contato com a folha, faz com que a água que está dentro da fibra evapore e saia da folha para esse bolsão de ar, gerando umidade. Essa combinação de umidade e calor provoca a degradação do material e faz com que o processo de hidrólise apareça em alguns grupos da máquina. Existem casos que o fio chega a desintegrar-se por completo. O fio mais utilizado na produção de telas secadoras é o poliéster, por apresentar propriedades não absorventes, flexíveis e fáceis de encontrar. Caso queira mais informações, existe um ótimo artigo no momento técnico nº1, o qual fala sobre o processo de hidrólise.

Abaixo temos o exemplo de uma tela secadora hidrolisada com 140 dias, na Figura 1.

A Figura 2 mostra uma tela espiral sem hidrólise.

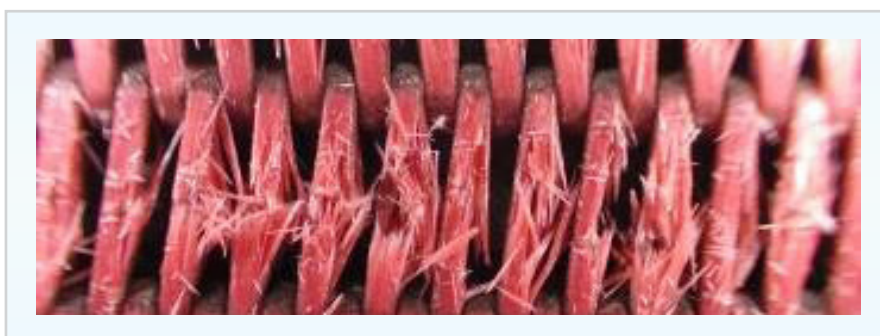


Figura 1: Tela secadora hidrolisada.

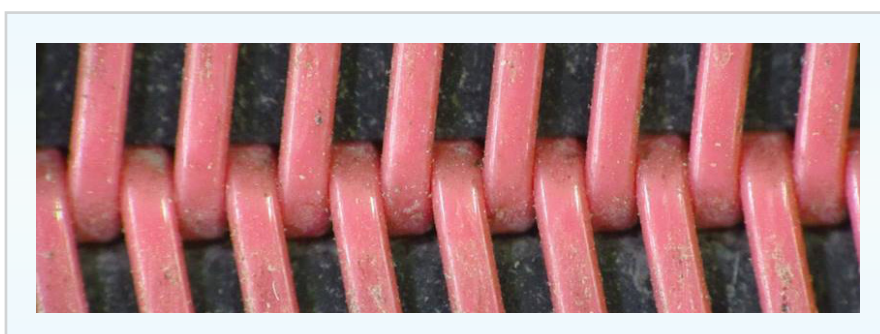


Figura 2: Tela secadora sem hidrólise.



Baseado em diversos estudos dinâmicos nos bolsões dos cilindros secadores, constatou-se que a vida das telas de poliéster se reduz quando a umidade excede 0,300 kg de água/Kg de ar seco. Utilizando a carta Psicométrica (Figura 3) observamos que isso ocorre quando a temperatura do bulbo úmido do ar nos bolsões excede 71°C.

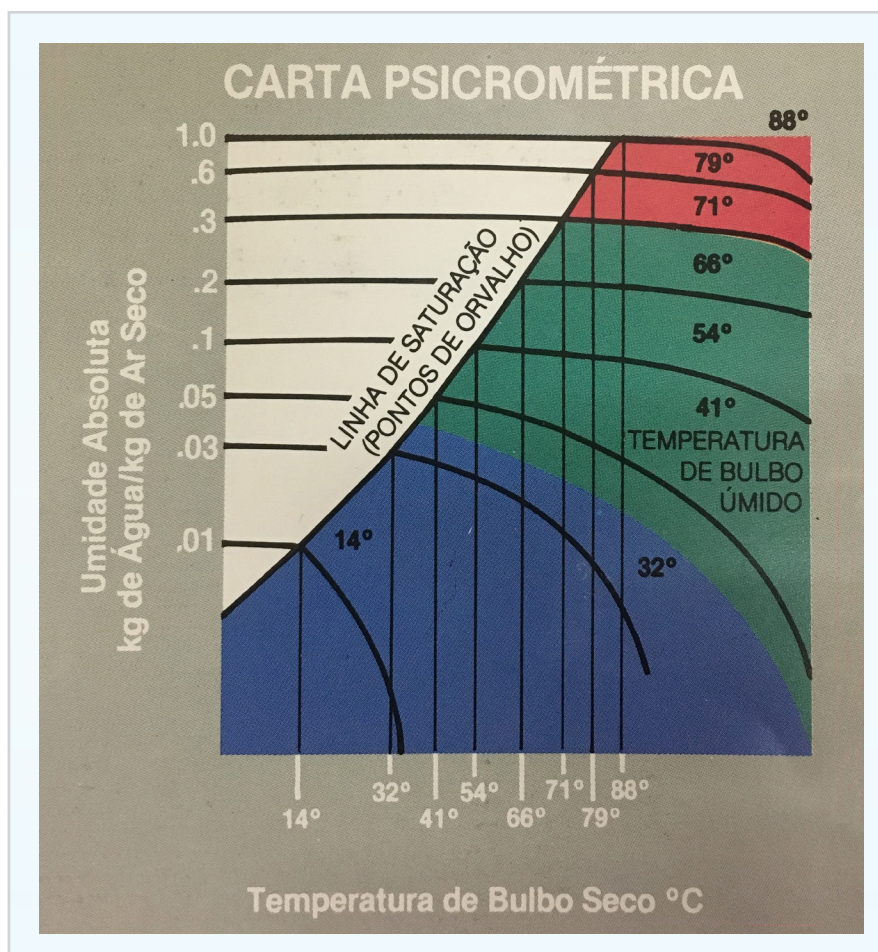


Figura 3: Carta psicrométrica.

Na carta psicrométrica (Figura 3) temos no eixo X – abcissa – as temperaturas de bulbo seco, e no eixo Y – ordenadas – (lado esquerdo) a umidade absoluta. As temperaturas de bulbo úmido são curvas parametrizadas e se encontram no lado direito do gráfico: na parte verde é a área de trabalho do poliéster, e na parte vermelha são considerados valores extremos para o poliéster sendo indicado o uso de materiais resistentes a hidrólise. Com a utilização dos valores das temperaturas e com a carta psicrométrica é possível definir se existe chance de ocorrer hidrólise.

Outro método que é possível utilizar é a norma da TAPPI. Essas normas são conhecidas como TIP, no caso temos a TIP0404-33, a qual fala sobre "dryer section performance monitoring". Nela define-se que as umidades absolutas devem estar abaixo de 0,200 kg água/kg de ar seco, e que valores acima de 0,200 kg água/kg de ar seco dificultam a transferência de massa de água da folha para o ambiente.

Outro fator que precisamos levar em consideração é a questão das pressões de vapor que são aplicadas nos cilindros secadores. Conforme a Tabela 1 podemos observar que pressões de até 5,3 kg/cm<sup>2</sup> podem aceitar a aplicação de telas em poliéster, já para pressões acima deste valor recomenda-se a aplicação de telas secadoras com resistência a hidrólise.

A Tabela 1 abaixo apresenta um estudo realizado pela Albany, correlacionando pressão x temperatura com a tendência de hidrolisar o poliéster.

Tabela do Vapor Saturado		
Temperatura °C	Pressão kg/cm <sup>2</sup>	Tendência do poliéster para hidrolisar
100	0	
110	0,4	Baixa
138	2,5	Moderada
160	5,3	Alta
177	8,4	Severa
185	10,5	Extrema

Tabela 1: Tabela do vapor saturado do cilindro.

Ao longo dos anos a Albany International vem desenvolvendo diversos serviços com o objetivo de agregar valor ao seu produto com foco na antecipação dos problemas analisando a causa raiz. Utilizando o serviço da Albany de análise dinâmica do comportamento da secagem, conseguimos avaliar as umidades existentes nos bolsões. Essas informações, quando compiladas e analisadas, podem definir com precisão qual a condição de trabalho real da máquina, e assim, antecipar os problemas, tais como: corrosão, manchas, furos, e avaliar o potencial de hidrólise. Nos serviços de inspeção de parada, o principal objetivo é avaliar a secagem fisicamente e buscar identificar qualquer risco que possa reduzir a vida média das telas secadoras. Os relatórios oriundos desses serviços contêm informações importantes que auxiliam a correta aplicação dentre os diversos produtos de telas secadoras disponíveis no mercado.

Vamos apresentar a seguir alguns exemplos reais de problemas com hidrólise.

No primeiro caso, uma fábrica de Papel Especial, onde a vida média das telas secadores de poliéster na posição do 2º Grupo superior estão em torno de 170 dias.

No Gráfico 1 temos um relatório de medição dinâmica. É possível avaliar que no 2º Grupo os valores médios de umidade absoluta estão em torno de 0,554 kg de água/kg de ar seco, valores acima do recomendado pela TAPPI.

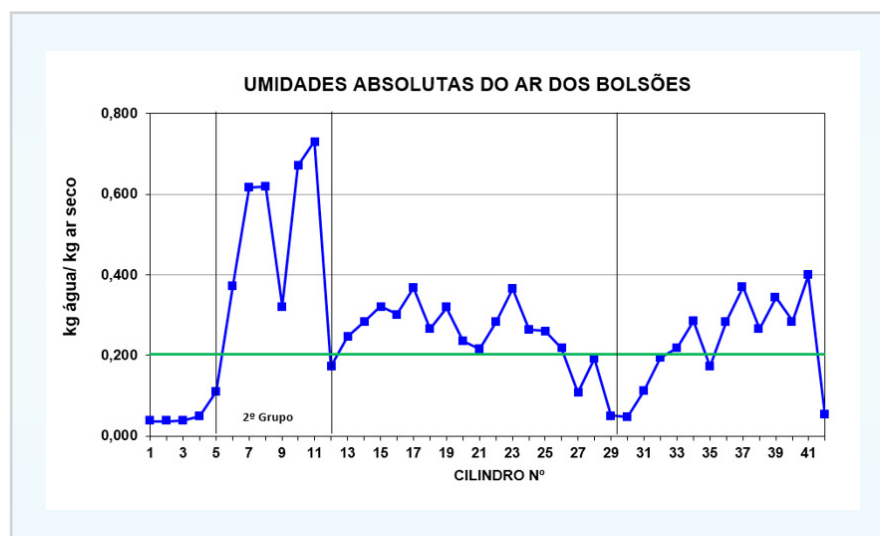


Gráfico 1: Análise da umidade absoluta.

Essa umidade acima do recomendado pela TAPPI faz com que acelere o processo de hidrólise nesta região. Por isso, o serviço de inspeção de parada é extremamente importante nestes casos, sendo recomendadas avaliações nas telas secadoras sempre que houver paradas programadas. A partir de 150 dias de operação, o processo de hidrólise começa a ficar perceptível. Com uma análise visual detalhada é possível identificar que a tela secadora está hidrolisada: normalmente sua coloração começa a mudar e torna-se mais opaca. Existem testes mecânicos que podem ser realizados e auxiliam na análise. Conhecendo o histórico da máquina em questão, sabemos que nesta posição não é comum encontrarmos desgaste. Com base nas informações coletadas, ficou definido que a vida máxima da posição não poderá ultrapassar 200 dias, pois certamente acima deste valor a tela irá romper em operação.

Na Figura 4 temos duas imagens que foram coletadas na análise de peça retornada desta posição, no qual é possível observar que os fios estão fibrilados.

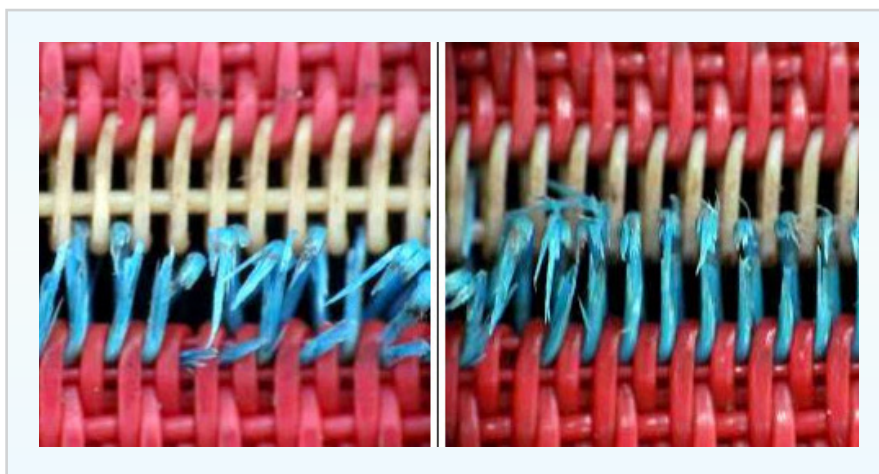


Figura 4: *Fibrilação causada por hidrólise.*

No Gráfico 2 temos o resultado do teste de tração (esse estudo é realizado no laboratório da Albany em todas as peças retornadas, que tem como objetivo avaliar o residual de resistência nas telas). Analisando o gráfico observa-se que nas laterais a resistência da emenda é menor devido à ocorrência da hidrólise.

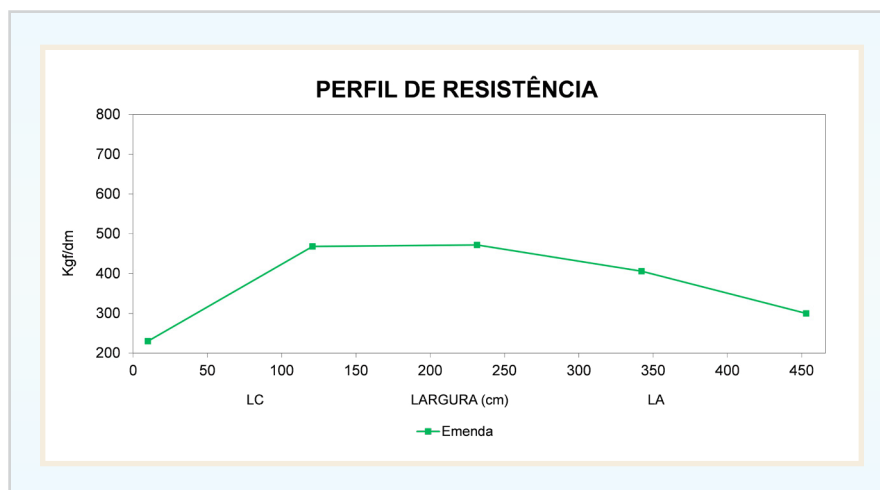


Gráfico 2: *Resistência à tração da emenda.*

No segundo caso, temos uma empresa do segmento de Papel Kraft. Com a utilização de telas resistentes a hidrólise, a vida média nesta posição passou de 150 para 260 dias.

Neste caso, além da umidade absoluta do 2º Grupo ser alta, com valores entre 0,400 e 0,500 kg de água/kg de ar seco, temos mais um agravante que é a utilização de altas pressões de vapor nos cilindros secadores. Essas pressões podem chegar a 10 kg/cm<sup>2</sup> e, conseqüentemente, uma temperatura próxima aos 180°C (Gráfico 3). Por esse motivo, é normal identificarmos o início do processo de hidrólise pelas laterais, pois como esta região fica em contato com o cilindro secador, as telas sofrem a hidrólise rapidamente.

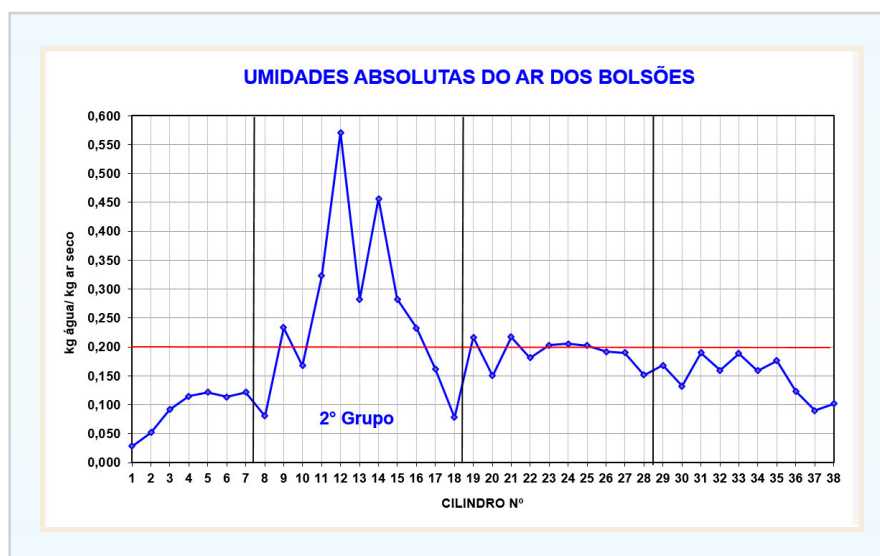


Gráfico 3: Análise da umidade absoluta.

No Gráfico 3, podemos observar que as umidades absolutas estão acima do recomendado no 2º Grupo. Normalmente nesta região é onde encontramos telas hidrolisadas.

#### Conclusão:

O processo de hidrólise pode aparecer nas telas secadoras em qualquer parte da máquina, porém temos observado que é mais comum ocorrer entre o 2º, 3º e 4º Grupo dependendo da configuração da máquina. Neste artigo apresentamos apenas dois casos, que coincidentemente estão no 2º Grupo Superior, mas temos diversos casos de 3º e 4º Grupos. O cuidado com o sistema de insuflamento e exaustão da capota é essencial para evitar problemas de hidrólise. Em muitos casos, as avaliações periódicas nas paradas, a correta substituição dos filtros do ar de admissão, a redução do ar de infiltração e um balanceamento adequado da capota podem ajudar a reduzir / eliminar o problema de hidrólise.

No artigo descrito existem várias dicas que podemos nos atentar no dia a dia. O objetivo do trabalho foi mostrar um pouco que é possível garantir que as telas secadoras tenham a suas médias de vida útil definidas, conforme recomendação. Podemos evitar assim paradas emergenciais não programadas por problemas de telas secadoras que rompem sem causa visível.

Conhecer a máquina e saber operar todas as variáveis do processo de fabricação do papel são fundamentais para garantir o bom funcionamento de todo o sistema de secagem.

Gostaria de fechar o artigo com uma reflexão sobre a segurança. Nos anos de 2016 e 2017 soubemos de alguns acidentes fatais na seção de secagem em grandes companhias. Precisamos ter em mente que o trabalho seguro é um valor primordial dentro das empresas, por isso devemos realizá-lo da melhor maneira possível. Com base nas informações contidas neste artigo deixo ainda um alerta importante, de que a tela hidrolisada representa um perigo iminente na seção de secagem. A partir do momento que se faz necessário subir sobre uma tela, temos que levar em conta o risco de seu rompimento. Sempre nos preocupamos com os travamentos, as liberações de acesso e em seguir os procedimentos seguros, mas acredito que muitos casos as pessoas sobem sobre as telas secadoras e sequer avaliam o desgaste ou a possibilidade de existir a hidrólise. Espero que, com a leitura deste artigo, possamos disseminar o conhecimento sobre esse perigo e ter a consciência de que nunca devemos subir sobre uma tela secadora sem antes seguir todos os procedimentos de segurança. Devemos sempre avaliar se a tela está em condições para então subir sobre ela. Para isso, é sempre recomendado lançar mão das "boas práticas", respeitando a utilização de linha de vida e de cinto para trabalho em altura em posições onde não existe plataforma de inspeção e instalação.

#### Referências:

Momento Técnico ed. 1 – PERDA DE RESISTÊNCIA O FENÔMENO HIDRÓLISE - Albany International – Fabiana Piske.

TIP – 0404-33 – Dryer section performance monitoring, 2007 TAPPI.

Artigo Felt and Fabrics – Thermonetics, telas para alta temperatura em máquina de alta tecnologia – Bill Luciano volume 38 nº 4,6

Momento Técnico Ed 24 – Medição e análise da seção de secagem parte 2.

#### Perfil do autor:

Denis Garcia é Pós-graduado em Administração Industrial pela Fundação Vanzolini / USP e Engenheiro Mecânico com habilitação em automação e controle pela UniABC (Santo André / SP). Iniciou suas atividades no ramo de papel na empresa Santher – unidade Penha em 2009, como Engenheiro de Processo, ingressou na Albany International em 2011, como Engenheiro de Serviço de Prensagem e em 2014 foi promovido a Engenheiro de Serviços da seção de secagem, função exercida atualmente.

[indmomento\\_tecnico@albint.com](mailto:indmomento_tecnico@albint.com) | Um canal direto para sugestões e dúvidas.

**Órgão Informativo de Albany International Brasil** - Abril de 2018 - Albany International Tecidos Técnicos Ltda. - [www.albint.com](http://www.albint.com) - Rua Colorado, 350 - CEP 89130-000 - Indaial - Santa Catarina - Brasil - Telefone: (47) 3333-7500 - Fax: (47) 3333-7666 - E-mail: [indmomento\\_tecnico@albint.com](mailto:indmomento_tecnico@albint.com)

#### Expediente:

Editores: Ana Gabriela S. Schroeder, Célio Rodrigues e Rafael Sucharski - 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.