

# A máquina de papel de embalagem

## A máquina de papel de embalagem pós ano 2000

The packaging paper machine beyond 2000

Por  
Erich Brunnauer

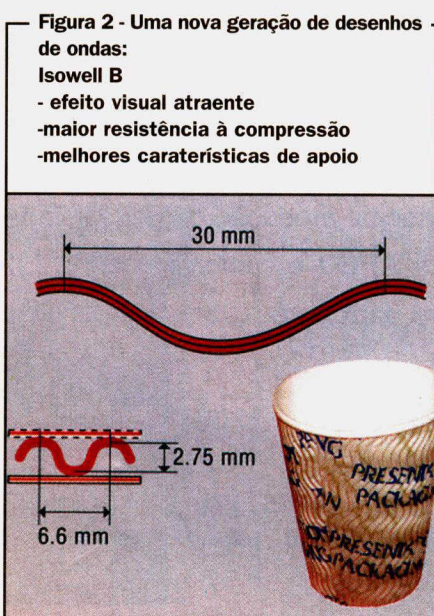
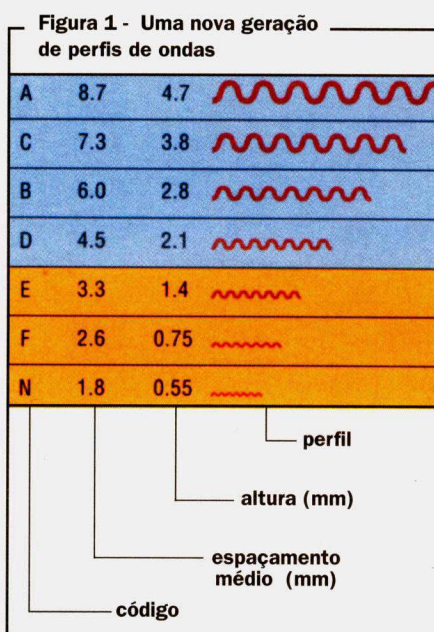
**N**ovas tendências na indústria do papelão ondulado impulsionaram o desenvolvimento do conceito da máquina de papel do futuro para a produção de papéis capa e miolo. A tendência da produção de papéis de menor peso deverá permitir a superação do marco dos 1.000 m/min, ainda sem restrições de qualidade. Este artigo discute os atuais fatores limitantes, apontando soluções para o aumento da velocidade da máquina, com alta produtividade e melhor qualidade.

### Situação atual

O papelão ondulado (PO) faz parte de mais de 70% do total das embalagens para transporte. O mercado pode ser dividido em papéis reciclados, como *testliner* e miolo reciclado (70%), e *kraftliner* e miolo de fibra virgem (30%).

Uma mudança no âmbito dos papéis reciclados é claramente perceptível. Além dos aspectos econômicos, considerações ecológicas têm se tornado grandes forças motoras. A abertura de várias fronteiras na Europa permitiu a concentração de pequenas companhias, com conseqüente formação de grandes empresas.

Como resultado, houve mudança da abordagem regional para internacional, a qual produziu forte impacto na política das novas empresas. Esta evolução originou diversas tendências na indústria do papelão ondulado.



### Tendência

Para definir um conceito para o futuro, analisaremos as principais tendências gerais da indústria do papelão ondulado que deverão influenciar o conceito da Máquina de Papel dos próximos anos.

As mais significativas são redução de custos e do peso, gerenciamento da cadeia de suprimento, desenvolvimento dos conceitos de logística e mais tecnologia no processo de conversão na ondulateira.

### Novos tipos de onda

Analisando cuidadosamente o miolo ondulado, pode ser percebida a evolução de uma nova geração de perfis da onda. Atualmente, a maioria dos perfis produzidos nas corrugadeiras são do tipo A, C, B, e D.

Estes perfis são bem conhecidos e usados em caixas com elevado potencial de resistência. Além destes, há agora um pequeno mercado para uma nova geração de ondas: a E, F e N, muito menores em altura, e que são aplicadas em papéis de baixa gramatura (fig.1).

Se comparadas à altura da onda tipo A com a N, pode ser constatada a existência entre elas de um fator de 9-10. O mercado para estes papéis de baixa gramatura deverá ter rápido crescimento nos próximos anos.

### Novo desenho da onda

Há alguns anos, foi criado um novo desenho de onda no mercado japonês, a chamada onda com sinuosidade (*wave flute*), que tem uma estrutura igual à convencional.

Mas a novidade está na existência de uma sinuosidade das ondas em toda a superfície da chapa de papelão. O resultado vem a ser um desenho de onda bi-dimensional, mostrado na fig. 2.

Este tipo de onda é produzida em corrugadora de face simples de modo que o seu interessante desenho possa ser visualizado. Este permite a redução da gramatura.

Já existem 14 corrugadoras em operação no Japão e Estados Unidos, e a próxima instalação acontecerá na Europa.

Devido a legislações ambientais, às restrições por elas impostas e a custos, o peso médio do papelão ondulado e, portanto, as gramaturas dos *liners* e dos miolos têm sido reduzidas. Esta tendência deverá ser mantida no futuro, com suporte de desenvolvimentos tecnológicos nas indústrias do papel e do papelão ondulado.

#### Gramaturas mais baixas

Entre as principais razões para que sejam produzidos papéis mais leves estão a forte demanda do mercado, novos ciclos de vida, progressos na tecnologia da impressão flexo e novos tipos e desenhos de ondas.

Esta curta análise das tendências no campo do papelão ondulado mostra que um importante movimento deverá influenciar significativamente a produção de papel do futuro: a redução da gramatura.

A tendência para a gramatura dos papéis leves...

Ontem	127 - 140 g/m <sup>2</sup>
Hoje	90 - 115 g/m <sup>2</sup>
Amanhã	60 - 90 g/m <sup>2</sup>

.... e o efeito na produtividade da máquina  
 1000 m/min x 100 g/m<sup>2</sup> = 144 t/dia • m  
 1000 m/min x 70 g/m<sup>2</sup> = 101 t/dia • m  
 1500 m/min x 70 g/m<sup>2</sup> = 151 t/dia • m

Ainda ontem a indústria falava em 127 g/m<sup>2</sup>. Hoje, os formadores *Gap Former*, da Voith Sulzer Paper Technology, produzem tipos de papel com 90 g/m<sup>2</sup> e esta progressão deverá continuar. Amanhã será

fabricado papel com 60 g/m<sup>2</sup>, e o mercado para esta gramatura deverá crescer.

#### Os limites atuais

Observando a atual máquina de papel de embalagem, constata-se que a maioria delas tem limitação de velocidade. Os principais fatores da limitação são a formação da folha nos *fourdriniers* e a colagem com as prensas de colagem de imersão, especialmente, para *testliners* e miolos.

#### O conceito de amanhã

Está chegando o ano em que será produzido papel com 70 g/m<sup>2</sup>, com muito maior velocidade do que se imagina. O efeito na produtividade da máquina será visível.

Atualmente, a máquina de papel produz 100 g/m<sup>2</sup> e está limitada a 1.000 m/min, o que resulta em produção específica de 144 t/dia • m. Amanhã, tendo de produzir 70 g/m<sup>2</sup>, a produção específica será então 30% menor, mas os custos fixos continuarão os mesmos.

A única saída será o aumento da velocidade de produção: 1.500 m/min para manter o nível de produtividade atual.

#### Máxima resistência

Infelizmente, no futuro não haverá melhoria na qualidade das fibras recicladas. O máximo de ganho em resistência deverá ser buscado na parte úmida da máquina.

Hoje, uma máquina de papel para ondular tem um *fourdrinier*. Amanhã, uma máquina de padrão médio terá um *gap former*,

tecnologia especialmente importante para o valor do teste de arrebentamento do *liner*. Isto explica por que a configuração que usa dois *fourdriniers* é hoje preferida àquela que tem formador de camada única.

As razões para um valor de arrebentamento maior envolvem a formação mais perfeita da folha: 50 g/m<sup>2</sup>, mais perfeita que 100 g/m<sup>2</sup>; menor orientação no sentido-Z; além de a consistência da massa poder ser reduzida. Com conceitos de formação em camada dupla pode ser obtida resistência de 10 a 20% maior.

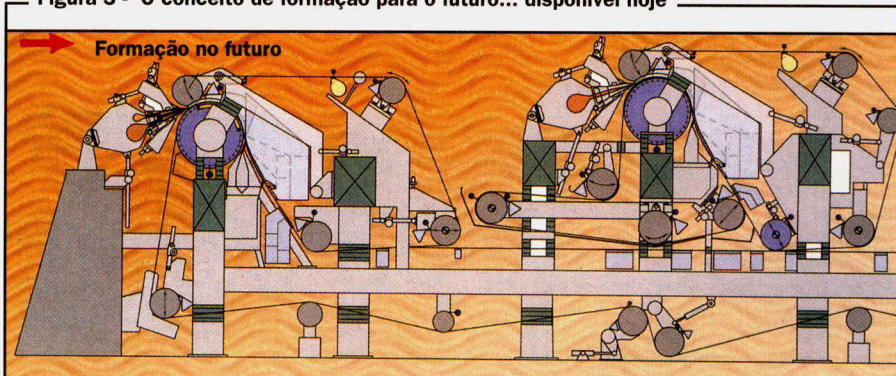
Para que no futuro esta vantagem não seja perdida, estão sendo realizadas pesquisas e desenvolvimentos concentrados em um novo conceito de formador de camada dupla, que permita produzir com velocidades muito superiores aos 1.000 m/min.

#### A formação no futuro

Com uma nova geração de *Gap Formers* para cartão e papéis de embalagem, a Divisão de Máquinas de Papel para Cartão e Embalagem da Voith Sulzer desenvolveu unidades totalmente aptas para atender às demandas do futuro (fig.3).

São unidades, cujo conceito é *standard* para papéis *liner* e miolo. Para miolos, o *DuoFormer Base*, com caixa de entrada de uma camada. Para os *liners*, o *DuoFormer Base* com caixa de entrada de dupla camada. Para *liners* com cobertura branca, o *Duo Former Top* oferece ótimos resultados. No caso do *liner*, o *DuoFormer Top* associado ao *DuoFor-*

Figura 3 - O conceito de formação para o futuro... disponível hoje



mer Base tem a vantagem da formação em camada dupla.

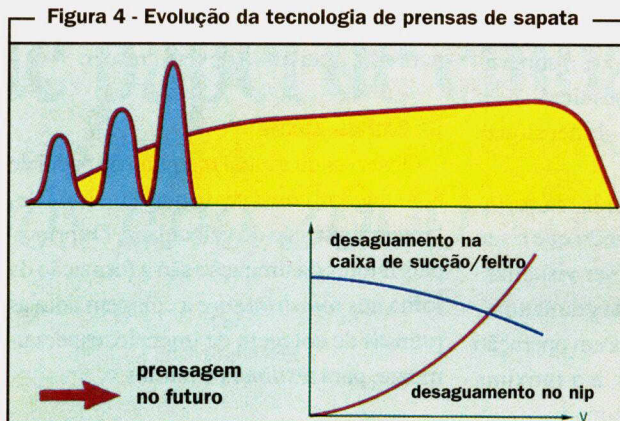
Na história da VSPT, esta é a primeira vez que se oferece um conceito de duplo *Gap Former* para produzir, tanto a camada base quanto a de cobertura de papéis para embalagens de papelão ondulado.

**A prensagem no futuro**

Depois da revolução da prensa de sapata larga nos últimos 15 anos, ainda precisamos de evolução. Se a velocidade das máquinas de papel para embalagem atingir os 1.500 m/min, precisaremos então obter uma prensa de impulso mais alto, máximo teor seco e densificação uniforme na direção-Z. Estas serão as chaves para se obter valores de resistência mais altos.

Maior ganho de resistência, menor risco de *crushing* (esmagamento) e vida mais longa para feltros e mantas, são as razões que recomendam que a curva de pressão deva ser conforme a mostrada na figura 4 para o conjunto da seção de prensas.

Os rolos de prensa, com suas curvas agudas de pressão e altas pressões de trabalho, têm as maiores desvantagens. Conjunto de prensas NipoFlex em *tandem*, é o passo na direção certa.



**A colagem no futuro**

Há, contudo, ainda outro fator limitante para operação em alta velocidade: a prensa de colagem Voith Sulzer Paper Technology tem direcionado seus esforços nesse fator, fazendo um acordo estratégico de cooperação com a Cerestar. O objetivo é desenvolver esta parte da máquina, obtendo o máximo de performance do *Speedsizer*.

Onde estão seus limites? Qual é o seu efeito no valor de estouro, SCT e CMT? É fato conhecido que o *Speedsizer* pode operar com velocidades superiores aos 1.000 m/min. A questão é saber a viabilidade de se aplicar ao papel amido suficiente com respostas iguais àquelas da prensa de colagem.

Foram realizados testes em *liners*: a massa

era composta de 100% fibras recicladas. Os critérios de qualidade mais importantes para o *liner* são o valor de arrebatamento e o SCT. Resultados indicaram que, no processamento de papéis leves, o *Speedsizer* pode oferecer os mesmos valores de arrebatamento e SCT dados pela prensa de colagem do tipo convencional de imersão. O *Speedsizer* terá aplicação futura para colagem em máquinas de *testliner* de alta velocidade.

No caso do papel miolo, a situação é mais complicada. Para um bom valor de CMT é essencial haver penetração completa do amido até o centro do papel, pois, ao contrário, a folha poderá delaminar-se em duas camadas. Com a *size press* não há dúvidas quanto ao ganho em CMT e SCT.

Testes realizados com *Speedsizer* apontaram resultados promissores ao viabilizar a penetração total em gramaturas de até 120-130 g/m<sup>2</sup>, e o ganho de CMT foi tão bom quanto àquele com prensa de colagem (fig. 5). Com amido de viscosidade muito baixa seria possível obter penetração total também em papéis mais pesados. Isto significa que em produções de papel miolo em alta velocidade, o *Speedsizer* é solução para colagem no futuro. Duas referências de *Speedsizers*, operando com *testliner* e miolo, confirmam esta tendência.

Testes realizados com *Speedsizer* apontaram resultados promissores ao viabilizar a penetração total em gramaturas de até 120-130 g/m<sup>2</sup>, e o ganho de CMT foi tão bom quanto àquele com prensa de colagem (fig. 5). Com amido de viscosidade muito baixa seria possível obter penetração total também em papéis mais pesados. Isto significa que em produções de papel miolo em alta velocidade, o *Speedsizer* é solução para colagem no futuro. Duas referências de *Speedsizers*, operando com *testliner* e miolo, confirmam esta tendência.

**Conclusões**

Novos conceitos na parte úmida e tendência no sentido de classes de papéis de embalagem mais leves deverão permitir ultrapassar os 1.000 m/min sem restrições quanto à qualidade. A Voith Sulzer oferece conceito de máquina para alta produção, eficiência e qualidade, abrindo caminho para a produção competitiva de papéis de embalagem pós ano 2000.▲

Figura 5 - Como superar o limite de 1000 m/ min

Experiências Cerestar Voith Sulzer Paper Technology em papéis miolo		
melhoria	prensa de colagem	Speedsizer
CMT	✓	✓ papéis de baixa gramatura
SCT	✓	✓
	colagem no futuro	