

# Colagem alcalina

## Introdução

O papel é a principal matéria-prima dos processos de impressão e, geralmente, representa uma parcela substancial do custo final do produto impresso. Além disso, o papel é responsável, junto com outros materiais, pelas principais características do produto impresso, bem como pelo próprio andamento dos processos de impressão. Por isso, é indispensável conhecer suas características, suas propriedades e a terminologia utilizada pelos fabricantes para tirar o melhor proveito desse material, e comunicar-se adequadamente com os fornecedores.

## Fabricação do papel

O papel é fabricado à partir do material químico orgânico mais abundante produzido pela natureza: a **celulose**. A madeira constitui a principal fonte de celulose por ser abundante e renovável.

As fibras de celulose apresentam diferentes características conforme o tipo de árvore. O comprimento e o formato das fibras variam consideravelmente de árvore para árvore. Madeiras moles (pinus, por exemplo) produzem fibras longas (cerca de 3 mm) e madeiras duras (eucalipto, por exemplo) produzem fibras curtas (cerca de 1 mm). Em geral, a celulose representa cerca de 40-45% em peso de uma árvore. O restante corresponde à **hemicelulose** e à **lignina**.

O processo de separação das fibras começa com a remoção da casca da árvore e sua fragmentação em pequenos cavacos de tamanho e forma adequados. Os cavacos são colocados em recipientes chamados **digestores**, onde a celulose é separada dos outros constituintes da madeira através de reações químicas.

Vários processos, sós ou combinados, são utilizados para isolar as fibras. Os mais conhecidos são denominados: **mecânico** (onde não ocorre remoção da lignina e o material produzido apresenta cor castanha); **químico** (onde a hemicelulose e a lignina são removidas por ação química em processos conhecidos por sulfato e sulfito); **semi-químico** (combinação dos tratamentos mecânico e químico). Variações destes processos, tais como polpa mecânica refinada (RMP), polpa termomecânica (TMP) e outros,

procuram combinar as vantagens e reduzir as desvantagens de cada processo isolado, proporcionando ampla gama de alternativas.

Cada método produz polpas com diferentes características, que são utilizadas individualmente ou em combinações com outras para produzir papéis adequados às mais diferentes necessidades e processos de impressão.

Além da madeira, outras fontes de fibras podem ser usadas. Alguns exemplos incluem plantas botanicamente menos complexas, algodão, linho, trapos e papéis reciclados. Após a separação das fibras, estas são extensivamente lavadas para remoção dos resíduos químicos do processo de **cozimento** e passam por diversas etapas de **branqueamento**. O branqueamento pode ser necessário por diversas razões, por exemplo: aumentar o contraste da impressão; melhorar esteticamente o produto impresso; aumentar a estabilidade química e a permanência do papel; melhorar as características sanitárias dos papéis usados para imprimir embalagens de alimentos. O grau de **alvura** é geralmente expresso em unidades G.E. ou Elrepho, e encontra-se no intervalo entre 82 e 90 G.E., exceto polpas mecânicas que retém grande parte da lignina.

## Preparação da massa

As fibras de celulose, no estado em que são obtidas, produzem papéis com baixa resistência mecânica, textura incontrolável e formação grosseira e desuniforme. Por isso, a fabricação do papel envolve uma etapa de **refinação** e mistura de materiais fibrosos e não-fibrosos conhecida por **preparação da massa**.

As fibras são suspensas em água para proporcionar consistência adequada e permitir a mistura com outros constituintes. A refinação constitui a operação mecânica que submete as fibras a ações de cisalhamento que promovem encurtamento e formação de fibrilos muito finos em torno das fibras, lembrando um fio de lã. Estes fibrilos favorecem as ligações fibra-fibra durante a fabricação do papel, aumentando a resistência mecânica da folha.

Além do material celulósico, o papel, dependendo da sua aplicação, contém outros aditivos, tais como **cargas minerais** (para promover cor, uniformidade e absorção adequados) e agentes de **colagem interna** (para refrear a penetração de líquidos no interior do papel durante a impressão).

## Colagem interna e resistência à água

Papéis não colados internamente absorvem água muito rapidamente.

O propósito da colagem interna é reduzir ou retardar a penetração de água e outros fluidos no interior do papel, mas sem impermeabilizá-lo. O agente de colagem interna é adicionado durante a preparação da massa. Geralmente consiste de resinas alcalinas dispersas e alumínio para auxiliar a fixação das resinas nas fibras.

Visto que as fibras de celulose têm forte atração pelas moléculas de água, e sofrem variação de tamanho ao absorvê-la, a presença de água nos processos de impressão offset ou nas tintas flexográficas causaria variações dimensionais intoleráveis se não existisse um agente moderador de penetração.

Os papéis utilizados na impressão offset, sobretudo os papéis não-revestidos, devem, necessariamente, ter colagem interna por diversas razões: papéis offset não-revestidos devem ter colagem interna elevada para minimizar a absorção de água devido às repetidas exposições à solução de molhagem durante o processo de impressão. Absorção de água excessiva enfraquece as ligações entre as fibras e causa arrancamento, variação dimensional intolerável e encanoamento excessivo. Outro motivo é controlar a penetração de adesivos na produção de envelopes, caixas, sacolas e nas operações de rotulagem e etiquetagem.

A colagem refere-se ao desenvolvimento de uma superfície resistente à penetração de líquidos (água, leite, óleos etc). A penetração é influenciada pelo tamanho dos poros capilares e pelas características superficiais das fibras. A energia superficial relativa do líquido e das fibras é que determina a magnitude do ângulo de contato. Quando a energia superficial das fibras é muito menor do que a energia superficial do líquido, o ângulo de contato é grande (o método do ângulo de contato — TAPPI T458 — é usado para medir a resistência superficial do papel ao umedecimento).

O papel é tradicionalmente colado com resinas e sulfato de alumínio. Estes trabalham juntos para tornar as fibras do papel menos receptivas à água. Para ótima eficiência de colagem com estes materiais, o pH do meio deve ser mantido na faixa de 4.5 a 5.5, isto é, ácido: daí o termo papel ácido. O alumínio (sulfato de alumínio) é usado desde os tempos da fabricação manual do papel, junto com resinas, como agente de retenção, formação, drenagem e controle do pH. Este é o responsável pela natureza ácida do papel.

A partir de 1807, a colagem interna do papel passou a ser feita com cola de breu e alumina. Em 1876, o sulfato de alumínio substituiu o sulfato de alumínio potássico. Ambos contribuíram para aumentar a acidez do processo, que já era ácido, influenciando negativamente as características de permanência do papel. Em 1901, realizou-se experiências de fabricação do papel à partir de celulose química de madeira e carbonato de cálcio como carga. O resultado foi a obtenção de um papel mais alvo e mais resistente. Na época, a utilização de cola de breu e alumina não era possível devido ao pH alcalino (8.5). Isto só foi possível 50 anos depois, com o surgimento de uma cola compatível — AKD (*alkyl ketene dimmer*).

Uma desvantagem de fazer o papel sob condições ácidas é que o principal mecanismo de degradação das suas propriedades físicas e ópticas é a hidrólise ácida. Esta causa amarelamento (reversão de alvura) e redução das propriedades de resistência do papel.

Estudos conduzidos nos Estados Unidos, em 1957, mostraram que os livros impressos na primeira metade do século tinham perdido 97% de sua resistência original, e a degradação do papel era proporcional a sua acidez; 75% dos livros produzidos após 1940 tiveram duração de apenas 25 anos. Embora outros fatores também determinem a vida útil dos produtos feitos de papel (tipo e fonte de fibras, formação, quantidade e tipo de cargas, grau de refinação etc), o pH residual é um dos fatores muito importantes. Os papéis produzidos com carbonato de cálcio mostraram-se mais permanentes, visto que o carbonato usado como carga neutraliza a acidez.

## Cargas minerais

Depois da polpa, o segundo principal componente do papel é a carga mineral. As cargas são pigmentos minerais, tais como caulim, dióxido de titânio e carbonato de cálcio, usados para promover cor e opacidade e, em geral, têm efeito positivo nas características superficiais do papel (lisura e receptividade às tintas).

O caulim tem baixo custo, porém é menos alvo (80% - 83%) e tem menor índice de refração do que os outros pigmentos. O dióxido de titânio tem alvura elevada (90° ou mais) e o maior índice de refração, porém é o mais caro. O carbonato de cálcio tem a mesma alvura do dióxido de titânio, índice de refração entre o caulim e o dióxido de titânio, e custo comparável ao caulim, portanto é muito conveniente como material de carga.

O carbonato de cálcio não pode ser usado em meio ácido visto que dissolve e causa escumação. Por outro lado, é adequado para produzir papéis alcalinos. Dependendo do tamanho e da forma das partículas, o carbonato de cálcio é abrasivo, mas produz papéis mais opacos. Outra característica é que o carbonato de cálcio pode reagir com a solução de molhagem ácida e reduzir a sua eficiência.

## Colagem ácida x alcalina

Vimos que os agentes de colagem são produtos químicos usados para tratar as fibras de celulose de modo a controlar a absorção de líquidos. Associado a estes estão as cargas adicionadas para proporcionar opacidade e alvura.

A colagem alcalina é realizada usando produtos conhecidos por AKD (*alkyl ketene dimmer*) e ASA (anidrido alquenil succínico). O ASA é um anidrido insaturado do ácido graxo, muito reativo, importante por minimizar a reação de hidrólise que causa arrancamento. Para usar o carbonato de cálcio é necessário pH 6.5 ou superior (a faixa de 7.5 a 8.2 é preferível).

De maneira geral, os papéis alcalinos são superiores aos papéis ácidos. Por exemplo, apresentam maior alvura e maior opacidade, são mais permanentes, além de ecologicamente amigáveis. Os papéis alcalinos não-revestidos contêm maior proporção de cargas do que os papéis ácidos e, portanto, são menos absorventes e tendem a ancorar melhor as tintas de impressão, tornando as cores impressas mais saturadas e vívidas. Entretanto, tendem a apresentar problemas de secagem e decalque. O maior problema parece ser a baixa resistência à umidade.

## Vantagens e desvantagens

Assim como acontece com todos os outros insumos utilizados na impressão, os papéis alcalinos também apresentam pontos fortes e fracos. É importante conhecer as vantagens para tirar o melhor proveito em termos de qualidade e produtividade na impressão, e de aparência do produto impresso; assim como é importante conhecer as limitações para orientar a condução das manobras para minimizar

os possíveis problemas. Cabe aos técnicos encontrar os caminhos para encurtar a fase de transição entre a colagem ácida e alcalina.

O quadro abaixo ilustra as principais características dos papéis alcalinos, segundo informa a literatura americana e européia. Na seqüência faremos um breve comentário à respeito das principais variáveis, seguido de algumas recomendações. É preciso entender que nem sempre estas características estão presentes em todos os papéis ao mesmo tempo dada a variedade de processos e materiais utilizados na produção.

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• maior corpo</li> <li>• maior porosidade</li> <li>• maior alvura</li> <li>• maior opacidade</li> <li>• maior resistência</li> <li>• maior durabilidade/permanência</li> <li>• maior rigidez</li> <li>• maior brancura</li> <li>• menor variação de tonalidade</li> <li>• melhor printabilidade</li> <li>• maior estabilidade dimensional</li> <li>• maior brilho de impressão (cuchê)</li> <li>• maior resistência ao <i>blister</i></li> <li>• melhor ancoragem das tintas</li> <li>• maior planicidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tendência ao <i>milking</i></li> <li>• desgaste de chapas</li> <li>• vidrado de rolos e blanquetas</li> <li>• estrias de rolos</li> <li>• secagem lenta e decalque</li> <li>• velatura</li> <li>• ganho-de-ponto</li> <li>• desgaste de facas e serrilhas</li> <li>• impressão digital inferior em qualidade</li> </ul>

### **maior resistência**

O papel fabricado em meio alcalino tende a ser mais resistente do que o papel ácido devido às fortes ligações covalentes existentes entre as fibras. Maior resistência torna possível reduzir a quantidade de fibras e substituí-las por carga mineral. Em meio ácido o conteúdo de carga mineral pode variar entre 12% e 16% (caulim), enquanto em meio alcalino pode-se incorporar 20% a 25% de cargas (carbonato de cálcio fino ou precipitado).

A refinação em meio ácido tende a produzir fibras duras e quebradiças, resultando em maior proporção de finos devido ao corte das fibras. Em ambiente alcalino as fibras hidratam-se mais facilmente, tornando mais fácil a refinação (maior fibrilamento e, portanto, maior resistência da folha). Papel mais resistente possibilita reduzir a gramatura (menor custo), reduzir a probabilidade de quebra de bobina (maior produtividade e menor desperdício) e aumentar a vida útil do produto impresso.

### **maior corpo**

Corpo é a relação entre o peso (gramatura) e a espessura da folha. Papéis encorpados representam um grande atrativo para os Editores de livros e revistas, visto que permitem produzir obras mais volumosas sem aumentar o peso do produto, reduzindo despesas com postagem, transporte e com o próprio papel, além de aumentar a atração ao consumo.

### **maior porosidade**

A porosidade do papel tem influência direta na secagem das tintas, no arrancamento de fibras e na ocorrência de *blister* em máquinas rotativas *heatset*. Quanto maior a porosidade, mais rápido é o assentamento das tintas e, portanto, menor a tendência ao decalque, à abrasão do filme de tinta impresso e à ocorrência de fantasma químico (fantasma de brilho) que pode ocorrer com papéis revestidos. Papéis mais porosos desprendem mais facilmente das blanquetas reduzindo a tendência à delaminação e ao arrancamento de fibras e partículas da superfície.

### **maior alvura**

Os papéis alcalinos são naturalmente mais alvos do que os papéis produzidos em meio ácido. Isto significa dizer que, para um mesmo grau de alvura, os papéis alcalinos exigem menor quantidade de alvejante óptico, favorecendo a reprodução de cores "quentes" e limpas e aumentando o impacto visual dos produtos impressos.

Devido às diferenças de alvura dos papéis ácidos e alcalinos recomenda-se não misturá-los num mesmo trabalho.

### **maior opacidade**

Associado ao corpo, a opacidade favorece a impressão frente-e-verso. Quanto maior a opacidade, menor a interferência dos motivos impressos num dos lados da folha nas imagens impressas do outro lado. Papéis mais opacos permitem reduzir a gramatura sem comprometer a aparência do produto, assim como torna possível aumentar a carga de tintas, favorecendo o impacto visual e aumentando a atração ao consumo dos produtos impressos.

Devido às diferenças de opacidade dos papéis ácidos e alcalinos, recomenda-se não misturá-los num mesmo trabalho.

### **maior durabilidade e maior permanência**

A durabilidade refere-se à habilidade do papel de manter suas propriedades durante o uso e o manuseio. A permanência é a habilidade do papel resistir às variações de suas propriedades durante a estocagem.

Os papéis alcalinos são mais duráveis e mais permanentes do que os papéis ácidos, portanto, resistem mais tempo à estocagem e ao manuseio e uso continuado. As pesquisas indicam que os papéis alcalinos duram quatro vezes mais do que os papéis ácidos.

### **maior rigidez**

Rigidez é a resistência do papel à dobra e à flexão. Em outras palavras, é a habilidade do papel manter-se plano e sustentar o seu próprio peso sem envergar ou encanoar. A rigidez favorece a alimentação do papel nas impressoras e nas máquinas de acabamento, aumentando a produtividade, assim como favorece o desprendimento do papel das blanquetas, reduzindo a tendência ao arrancamento de partículas superficiais por ação do tack das tintas. As operações de corte, serrilha, perfuração e dobra também são favorecidas.

### **maior brancura**

Papel branco é aquele que reflete, de modo equilibrado, todos os comprimentos de onda do espectro visível. Quando o papel absorve ou reflete a luz incidente de maneira não balanceada, o resultado produz entonações (invasões de cor) que distorcem a reprodução das cores, a menos que os fotolitos tenham sido compensados. Certas cores não admitem compensações e, por isso, a condição ideal é que o papel seja branco.

### **menor variação de tonalidade**

É comum verificar variações de tonalidade de lote para lote em papéis ácidos. Esta condição prejudica a aparência do produto impresso, sobretudo livros e revistas, quando existe mistura de lotes. Outro inconveniente é a variação de resultado na reimpressão de produtos como rótulos, embalagens, etiquetas etc...

### **maior estabilidade dimensional**

Discutiu-se que os papéis alcalinos admitem maior conteúdo de cargas do que os papéis ácidos. Visto que as cargas minerais, ao contrário das fibras de celulose, são inertes à umidade, quanto maior o seu conteúdo para uma dada gramatura, maior a estabilidade do papel às variações de umidade, favorecendo a precisão do registro de cores, de dobra e de corte, além de reduzir o diferencial de variação que ocorre entre papéis de gramaturas diferentes, como costuma acontecer entre os papéis da capa e do miolo das revistas.

### **melhor ancoragem das tintas**

A ancoragem refere-se à tendência do papel manter o pigmento das tintas na superfície em vez de absorvê-los. Papéis alcalinos não-revestidos contém maior proporção de cargas minerais do que os papéis ácidos. Visto serem menos absorventes, tendem a ancorar melhor as tintas e, conseqüentemente, produzir cores mais vivas e saturadas, aumentando o impacto visual do produto impresso e o apelo ao consumo.

O carbonato de cálcio empregado nos papéis alcalinos tem atração natural pelas tintas de impressão, reduzindo a tendência ao decalque. Com papéis ácidos (que não contém carbonato), o cobalto (secante) utilizado para acelerar a secagem das tintas que secam por óxido-polimerização tem sua eficiência reduzida.

### **maior planicidade**

Uma condição fundamental para garantir precisão de registro na impressão, e evitar a formação de rugas, é que o papel esteja plano ao alcançar as unidades de impressão. Papéis planos alimentam melhor nas impressoras e nas dobradeiras e favorecem as operações de corte linear. Somado ao fato do papel alcalino estar menos sujeito a variações dimensionais, o resultado é favorecido tanto em termos de produtividade quanto de qualidade na impressão.

### **melhor printabilidade**

O termo printabilidade envolve todas as variáveis que definem a qualidade final do produto impresso. Assim, diversos atributos do papel alcalino discutidos até aqui são responsáveis diretos pela melhor qualidade de impressão.

### **maior brilho de impressão**

A literatura reporta que os papéis alcalinos revestidos apresentam maior nível de brilho do que os papéis ácidos. Uma vez que o nível de brilho do impresso depende diretamente do brilho do papel, os papéis alcalinos proporcionam nível de brilho de impressão superior, realçando a saturação das tintas e aumentando a atratividade do produto impresso.

### **maior resistência ao *blister***

O *blister*, ou bolha, pode acontecer na impressão em máquinas rotativas offset com forno devido a uma associação de fatores: papel revestido, porosidade baixa (papel fechado), conteúdo de umidade elevado, carga de tintas elevada coincidente em ambos os lados do papel e temperatura do forno muito alta. Visto que os papéis alcalinos são mais porosos (mais abertos) e contém maior proporção de carga mineral (portanto, menos absorventes), a probabilidade de acontecer o *blister* é menor.



Estas qualidades tornam os papéis alcalinos muito atraentes tanto para os Editores quanto para os Gráficos. É importante lembrar que nem todas estas propriedades encontram-se reunidas num mesmo papel, dada a multiplicidade de materiais e processos empregados na sua fabricação. Entretanto, todas elas representam vantagens em termos de aparência, de qualidade, de produtividade e de durabilidade do produto impresso.

Infelizmente não existem só vantagens. O estágio atual da tecnologia ainda não conseguiu resolver alguns problemas associados à colagem alcalina. Isto não deve ser motivo para desestímulo ou retrocesso. A prática tem demonstrado que a capacidade técnica dos gráficos é suficientemente apurada para superar dificuldades maiores do que estas e, certamente, as soluções surgirão à medida que o novo produto integrar a rotina das gráficas.

Os países que já exploram a nova tecnologia há mais tempo, particularmente Estados Unidos e Europa, têm apontado algumas soluções que podem ajudar a encurtar o caminho daqueles que estão começando. A seguir, listamos os principais problemas reportados na literatura americana e européia, acompanhados de algumas sugestões para solução.

### **tendência ao *milking***

O *milking* refere-se ao desprendimento de partículas de carbonato de cálcio do papel que se fixam às blanquetas deixando sua superfície "leitosa". Este problema pode ocorrer devido ao enfraquecimento da ligação do carbonato de cálcio ao papel causado pela solução de molhagem. Ocorre predominantemente nas áreas de contragrafismo da blanqueta à partir da segunda unidade de impressão, devido ao umedecimento sucessivo do papel durante a impressão. Não deve ser confundido com arrancamento a seco, o qual é mais pronunciado na primeira unidade de impressão e deve-se ao desprendimento de partículas de amido usado na colagem superficial do papel (*sizing*).

O milking pode ocorrer tanto com papéis ácidos quanto com papéis alcalinos, mas tende a ser pior com papéis alcalinos devido à reversão de colagem.

O acúmulo de carbonato de cálcio nas blanquetas não parece ser causado por um único agente. Nos últimos anos ocorreram muitas mudanças nos papéis, nas tintas, nas chapas, nas blanquetas e na solução de molhagem.

A solução de molhagem é uma mistura complexa de ingredientes que chega a conter cerca de 15 diferentes produtos. O carbonato de cálcio solubilizado na solução de molhagem pode reagir com esta, com as chapas e com as tintas. O carbonato de cálcio presente na solução de molhagem alcança a saturação e deposita-se sobre as blanquetas, as chapas e os rolos, podendo causar cegueira da chapa, polimento da chapa em torno dos textos, variações de cor, vidrado de blanquetas e rolos, dificuldade de manter a solução de molhagem sob controle, rejeição da tinta, ponto ôco (*hollow dot*) e neutralização da solução de molhagem (o pH sobre a chapa pode alcançar 1 unidade acima do pH da solução). As partículas de carbonato de cálcio misturam-se com a tinta na rolaria, podendo causar secagem prematura da tinta nos rolos, vidrado e endurecimento dos rolos e, conseqüentemente, distribuição irregular da tinta.

Depósitos de citrato de cálcio causam cegueira de certas chapas. Chapas de papel são suscetíveis à velatura (*toning*). O acúmulo nas áreas de contragrafismo da blanqueta pode causar desgaste da chapa (sobretudo das chapas eletrostáticas de papel) e velatura. O acúmulo nas áreas de grafismo deteriora a qualidade da imagem impressa.

As causas potenciais de problemas incluem:

- conteúdo de carbonato de cálcio no papel;
- presença de cálcio solúvel no papel;
- pH da solução de molhagem;
- condutividade da solução de molhagem;
- capacidade de umectação da chapa;
- sensibilidade das tintas ao cálcio;
- pressão blanqueta-papel;
- capacidade de umectação do papel.

Os problemas mais graves ocorrem na impressão offset plana, nas áreas de 30% de retícula, com tintas magenta e ciano, exigindo lavagem das blanquetas a cada 20 minutos (cerca de 3.000 a 4.000 folhas).

Diversas ações corretivas foram propostas, todas elas com o propósito de evitar o acúmulo de carbonato de cálcio e espaçar o intervalo entre as lavagens de blanquetas para eliminar o acúmulo quando este acontece. O resumo a seguir sugere o envolvimento dos principais fornecedores de insumos para impressão.

- lavar os rolos com ácido acético (vinagre) e água morna, antes da lavagem com solvente, para evitar ou retardar o acúmulo na rolaria.
- manter a condutividade da solução de molhagem sob controle (o carbonato de cálcio endurece a água da solução, mas o pH pode permanecer constante se a solução for tamponada).
- para eliminar a cegueira da chapa (rejeição da tinta), aplicar peróxido de hidrogênio (água oxigenada) com uma esponja ou um pano limpo.
- acertar o balanço água-tinta de modo a alimentar a mínima quantidade possível de solução de molhagem. O *milking* ocorre devido à baixa resistência do papel à umidade.
- é recomendável utilizar solução de molhagem altamente tamponada e em concentração acima do normal a fim de manter a chapa limpa usando pequeno volume de solução.
- blanquetas *quick releasing* (desprendimento rápido) ajudam a reduzir o *milking*.
- devido à melhor ancoragem das tintas, a secagem pode ser mais lenta. Se o pH da solução de molhagem for muito baixo, o problema pode ser agravado. Não é a acidez da solução que causa o problema, mas o pH da solução emulsionada na tinta. Assim, o melhor remédio é usar o mínimo de solução de molhagem possível.
- a solução de molhagem pode conter agentes quelantes para evitar velatura (*scum*) sobre a chapa. A velatura é causada por excesso de solução de molhagem associado a papel com baixa resistência superficial. O

carbonato de cálcio é dissolvido pela solução de molhagem aumentando o pH. O aumento do pH é o responsável pela velatura.

- adicionar glicerina à solução de molhagem (10 ml/litro) para espaçar as lavagens de blanqueta.
- reduzir a temperatura da solução de molhagem e da água de resfriamento dos rolos vibradores (bailarinos).
- filtrar a solução de molhagem para remover as partículas de carbonato de cálcio (filtro de 2  $\mu$ ).
- evitar que o pH da solução de molhagem caia abaixo de 4.5. Nos Estados Unidos, as chapas, as tintas e a solução de molhagem foram desenvolvidas para trabalhar em pH 4.0. A literatura reporta problemas com pH < 3.8, enquanto pH superior causa a deterioração da goma-arábica da solução de molhagem.
- na Alemanha e no Japão a solução foi aumentar o pH da solução de molhagem para 5.0 - 6.0.
- parece existir consenso de que os fabricantes devem aumentar o pH da solução de molhagem. Isto, talvez, provoque a redução da resolução de impressão e precise ser compensado na seleção de cores (fotolitos).
- a resistência do papel ao *pick* úmido deve ser aumentada. Uma solução é aumentar a colagem superficial (*sizing*) do papel, para minimizar o contato da solução de molhagem com o carbonato de cálcio.
- não existe correlação entre o conteúdo de carbonato de cálcio do papel e a tendência de reproduzir ponto ôco (*hollow dot*) na impressão.
- existe alguma correlação entre ponto ôco e resistência do papel ao *pick* úmido e ao acúmulo de tinta.
- os melhores resultados foram conseguidos com papéis de elevado K&N, elevada receptividade CRODA e baixa densidade Gurley.
- existe alguma correlação entre printabilidade e ângulo de contato com a água, com a solução de molhagem e com soluções de propanol. Os melhores resultados aconteceram com menores ângulos de contato (entre 0.03 e 0.65 segundos).
- o intervalo crítico de energia superficial livre encontra-se entre 25 e 30 erg/cm<sup>2</sup>. As piores situações ocorrem nas menores energias superficiais (mais difícil de umectar).

### **baixa qualidade na impressão digital**

Quando se considera os processos de impressão sem-impacto (inkjet, transferência térmica, eletrofotografia etc), as interações papel-tinta são críticas. A físico-química da superfície, particularmente com anilinas aquosas, tintas e revestimentos, tem profundo efeito na qualidade de impressão.

### **desgaste de facas**

Visto que o tipo carbonato de cálcio usado em alguns papéis alcalinos promove uma condição mais abrasiva do que os papéis ácidos (que não contém carbonato de cálcio), é esperado que ocorra maior desgaste das facas das guilhotinas lineares, guilhotinas trilaterais, facas de corte-e-vinco, serrilhas, perfuradores, *punches* e facas circulares.

Alguns convertedores aumentaram ligeiramente o ângulo das facas para aumentar a sua vida útil. Aços mais duros e materiais cerâmicos também estão sendo usados com o mesmo propósito.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Bureau, William H.  
What the printer should know about paper  
GATF - Graphic Arts Technical Foundation - USA - 1983 - 2ª edição
- Dahlquist, R. W.; Hardy, R. E.; Welch, L. J.  
An evaluation of the effect of filled base stock on coated sheet performance  
TAPPI Proceedings – Coating Conference - 1990 - p. 267 - 273
- Duane, K.  
Acid versus Alkaline  
The effect of fillers on paper properties

- Minerals Technologies, Julho 1995
- Elkins, Dick; Sennerud, Arnie  
Vanishing dot Committee Meeting Minutes  
Westvaco Corporation, Illinois, Maio 1995
- Fishman, Dr. David  
Acid & Alkaline Sized Paper  
American Ink Maker, Maio 1993, p. 32 - 39
- Goldstein, S. D.  
Key alkaline wet and dry-end conversion  
TAPPI - Neutral/Alkaline Papermaking - 1990 - p. 181
- Horan, John M.  
Calcium carbonate build-up slows alcohol-free pressroom
- Lindstrom, T. & Sonderberg, G.  
On the mechanism of sizing with alkyl ketene dimmer  
Nordic Pulp and Paper Research Journal, nº 1, p. 26 - 42, parts 1 - 2
- Olinghouse, Lane  
Troubleshooting alkaline paper problems  
The switch to alkaline paper
- Peters, John E.  
Printing on alkaline paper  
GATF - Graphic Arts Technical Foundation - USA - 1995
- Sanderson, Eric H.  
Alkaline papers  
Print RIT, p. 27 - 28
- Walkden, S. A.  
New momentum for alkaline papermaker  
TAPPI J., vol. 72, nº 11, Novembro 1989, p. 8

Este artigo é de autoria de  
Sérgio Rossi Filho

**ROSSI**  
tecnologia gráfica s/c ltda