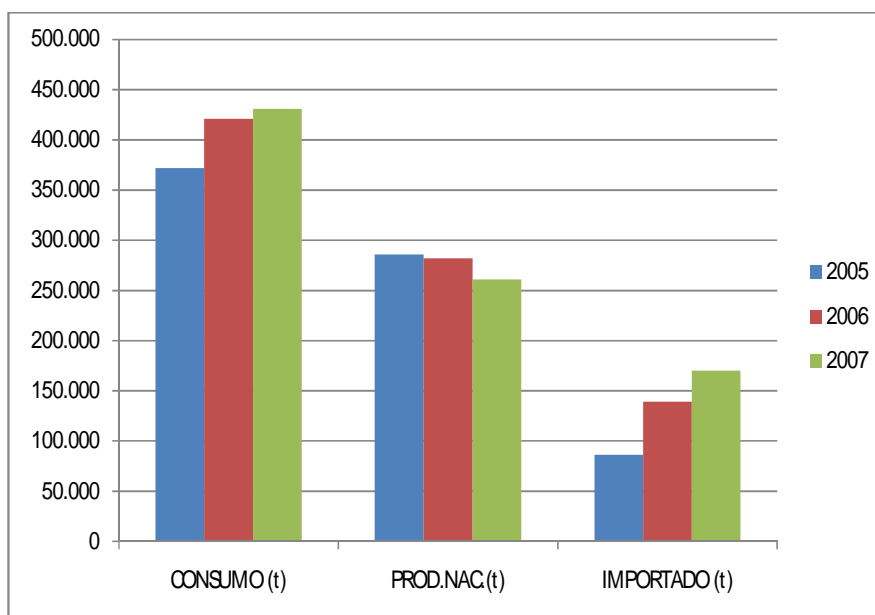


HISTÓRIA DO REVESTIMENTO DE PAPEL E CARTÃO NO BRASIL

O papel couché, que significa camada em francês, foi inventado em 1860 e no mercado gráfico é utilizado por sua alta qualidade de reprodução, principalmente em folhetos, revistas, cartazes, livros de arte e uma infinidade de outros materiais que exigem qualidade de impressão.

As primeiras empresas na produção de papel couché no Brasil surgiram no final da década de 60 / início dos anos 70 e entre elas podemos citar a Klabin, Suzano, Simão (atual VCP) e Pirahy (atual Schweitzer-Mauduit).

CONSUMO DE PAPEL COUCHÉ NO BRASIL (2005 - 2007)



Podemos então perceber que o consumo per capita de papel couché é de 2,2 kg por habitante, um valor muito baixo quando comparado com as nações mais desenvolvidas e isto pode querer dizer que este mercado deverá crescer muito nos próximos anos.

Podemos definir o couché como um papel base, podendo ser um offset, que recebe uma camada de revestimento, em cuja composição temos caulim, carbonato de cálcio, látex e alguns aditivos. A função deste revestimento é tornar a superfície deste papel a mais apropriada possível para reproduzir da melhor maneira um original.

Podemos ter dois tipos de papel couché:

- brilhante
- matte

A diferença entre o brilhante e o matte dependerá da formulação de tinta (principalmente da combinação dos pigmentos) e do acabamento (calandragem).

Podemos produzir os papéis couché de duas maneiras:

- “on machine”: o papel couché é produzido através da aplicação de tinta nas aplicadoras que são incorporadas à máquina de papel.
- “off machine”: o papel couché é produzido numa máquina de revestimento, que fica fora da máquina de papel.

Podemos citar como produtos revestidos:

► papel couché L1 brilhante – papel revestido com uma camada de tinta em apenas um dos lados, sendo indicado para trabalhos que necessitem de alta qualidade de impressão em apenas uma das faces como, por exemplo, etiquetas, rótulos, peças promocionais.

► papel couché L2 brilhante – papel revestido com uma camada de tinta em ambas as faces, sendo recomendado para trabalhos em que se pretende excelente qualidade de impressão, como, por exemplo, capas de livros, revistas, catálogos, encartes promocionais e artísticos.

► papel couché L2 matte – produzido com uma camada de tinta (com formulação especial para inibir o brilho) em ambas as faces, sendo recomendado para trabalhos em que se pretende excelente contraste e alto brilho de impressão. Por oferecer alta opacidade é utilizado principalmente em livros, revistas, postais, catálogos, encartes promocionais e artísticos, relatórios, diplomas e gravuras.

► cartão duplex: a base é constituída de uma face superior denominada de forro e outra inferior chamada de suporte. Normalmente aplicam-se camadas de tinta pré e outra de tinta top (que juntas totalizam +/- 25 g/m²). O suporte pode receber aplicações especiais como barreiras à gordura, à umidade, etc. Indicado para embalagens de produtos alimentícios, higiene e limpeza.

► cartão triplex: a base é constituída de uma camada superior denominada de forro, a intermediária que é o miolo e a inferior chamada de suporte. Como no cartão duplex, recebe duas aplicações de tinta (pré e top) com +/- 25 g/m². Indicado para embalagens de produtos alimentícios, higiene pessoal, serviços editoriais, etc.

DADOS SÔBRE PAPELCARTÃO NO BRASIL (EM 1000 t)

ANO	2002	2003	2004	2005	2006
PRODUÇÃO	559	568	583	596	619
IMPORTAÇÃO	31	39	41	33	39

EXPORTAÇÃO	100	188	168	207	206
CONSUMO APARENTE	490	419	456	422	452
CONSUMO "PER CAPITA" (kg)	2,8	2,4	2,5	2,3	2,4

FONTE: BRACELPA

Normalmente os cartões revestidos são produzidos "on machine", recebendo duas a três camadas de tinta. A combinação das aplicadoras pode ser:

- ♦ barra / faca de ar / lâmina (rod / air knife / blade)
- ♦ barra / lâmina (rod / blade)
- ♦ faca de ar / lâmina (air knife / blade)
- ♦ lâmina / lâmina (blade / blade)

PAPÉIS REVESTIDOS ESPECIAIS

Entre os papéis revestidos denominados especiais, podemos citar como os principais:

- papéis autocopiativos
- papéis térmicos
- papéis base para siliconização

PAPÉIS AUTOCOPIATIVOS

Papéis autocopiativos são utilizados para notas fiscais, bobinas de PDV para cartões de crédito, cia. de seguro saúde, etc. Os papéis autocopiativos podem ser:

- coating back (CB) – chamada primeira via: possui revestimento no verso com microcápsulas contendo corantes.

- coating front and back (CFB) – chamada de via intermediária: possui revestimento nos dois lados do papel sendo um lado com microcápsulas e o outro com o revelador. Dependendo do formulário poderemos ter até 4 vias CFB.

- coating front (CF) – chamada de última via: possui no seu revestimento um revelador para os corantes contidos nas microcápsulas.

PAPÉIS TÉRMICOS

Os papéis térmicos podem ser definidos como papéis reativos, sensíveis ao calor, que recebem tratamento superficial com corantes e reagentes químicos.

Os papéis térmicos podem ter pequenas alterações na sua composição para atender às necessidades de mercados específicos.

- papéis térmicos são utilizados para aparelhos de fax, extrato bancário, comprovantes de cartão de crédito, cupom de pedágio, etc.

PAPÉIS PARA SILICONIZAÇÃO

São papéis revestidos produzidos com receitas especiais visando sua utilização como "liner" para a produção de etiquetas, onde recebem aplicação de silicone e adesivo para junto com o papel frontal formarem o papel auto-adesivo. A camada de tinta aplicada não deve permitir a absorção pelo papel de grande quantidade de silicone.

PAPEL BASE

Importância fundamental na fabricação do papel couché deve ser atribuída ao papel base. Podemos considerar como características essenciais:

- ◆ uniformidade de gramatura e espessura
- ◆ boa formação
- ◆ porosidade: característica importante medida pelo aparelho Gurley
- ◆ umidade dentro dos padrões estabelecidos
- ◆ colagem: Cobb teste dentro de valores pré-estabelecidos
- ◆ resistência superficial – que poderá ser especificada através do teste de ceras Dennison ou pelo de arrancamento à seco no aparelho IGT.
- ◆ isenção de furos
- ◆ isenção de manchas / pintas
- ◆ cor / tonalidade homogênea
- ◆ bobinas com poucas emendas e laterais bem refileadas (no caso da fabricação do papel couché ser "off machine")
- ◆ isento de dupla face (two-sidedness)

MÁQUINAS DE REVESTIMENTO:

- METERING ROD - METERING BAR (BARRA MEDIDORA)

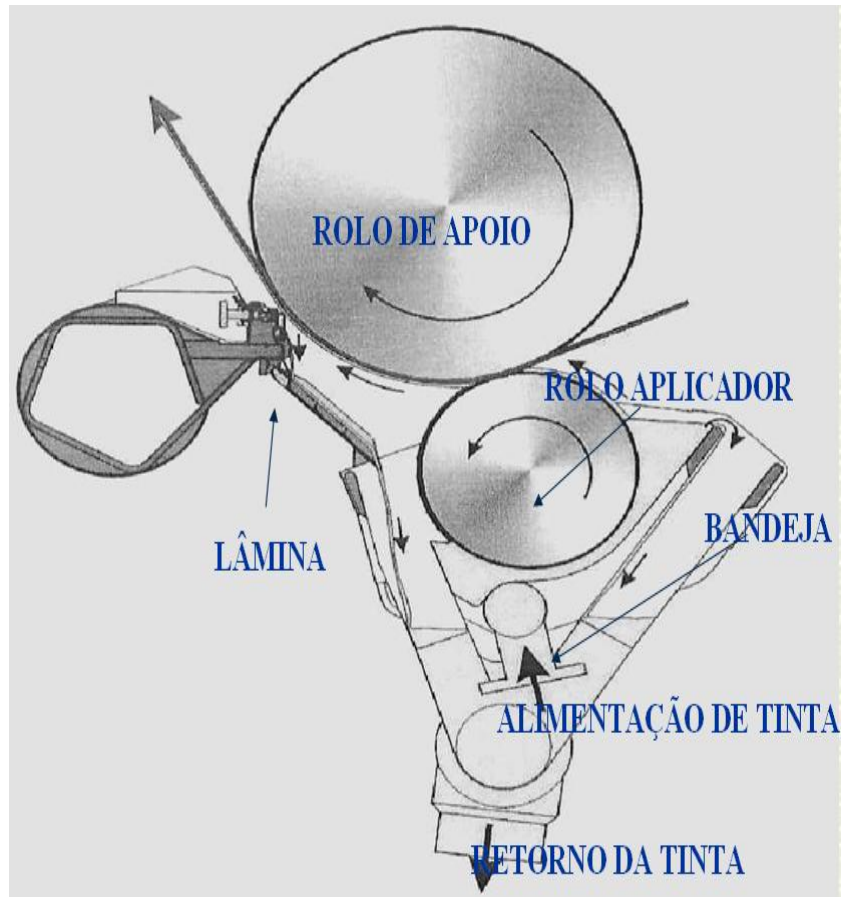
É um dispositivo usado para revestir papel e cartão, geralmente instalados "on machine", que consiste essencialmente de um rolo aplicador, que apanha a tinta de uma calha, transferindo-a para o papel. A rotação do rolo pode ser invertida e variada em relação ao papel. O excesso da tinta aplicada é raspado pela barra, que nada mais é do que uma barra de aço de pequeno diâmetro (na grande maioria de 10 mm), cromado, cuja rotação também pode ser invertida ou variada. O excesso de da tinta cai novamente na calha. Normalmente se trabalha com uma barra lisa. Quando o desejo é de se aumentar a camada aplicada de revestimento, emprega-se uma barra ranhurada. Estas aplicadoras permitem aplicar de 5 a 12 g/m², com um teor de sólidos que pode variar de 55 a 65%.

■ AIR KNIFE (FACA DE AR)

É um dispositivo usado para revestimento de papel, cujo nome literalmente significa faca ou lâmina de ar. Consiste essencialmente de um rolo aplicador que retira tinta de uma calha, transferindo-a para o papel. A rotação deste rolo pode ser normalmente invertida e variada. Ao sair do rolo aplicador, o papel abraça um rolo suporte, contra o qual está colocado o dispositivo de soprar o ar em toda a largura da folha. O jato de ar espalha tinta e tira o excesso que cai novamente na calha. O segredo para se trabalhar com esta aplicadora é teor de sólidos de no máximo 45% e viscosidade baixa. Normalmente pode-se obter aplicação de revestimento de até 30 g/m². Na parte de secagem temos inicialmente infravermelho para imobilização da tinta, estufas de ar quente e cilindros secadores.

■ BLADE (LÂMINA)

Consiste em aplicação de uma camada de tinta através de um rolo aplicador e retirada do excesso por uma lâmina de aço de alta precisão. Pode-se ter 2 sistemas de lâminas: a rígida denominada "stiff blade" onde as aplicações giram em torno de 5 a 10 g/m² e a flexível denominada "bent blade", normalmente a mais utilizada, cujas aplicações são da ordem de 13 a 18 g/m². O que determina a quantidade de tinta aplicada é a espessura da lâmina, que varia de 0,305 a 0,508 mm. Este processo trabalha com teóres de sólidos de 60 a 68% e a velocidades que hoje ultrapassam os 1500 m/min.



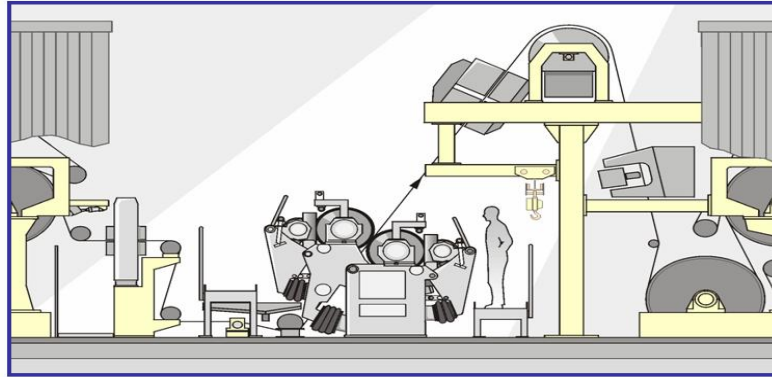
Fonte Metso

■ TWIN GRAVURE ROLL

Destinado para aplicações pigmentárias ou para papéis especiais como autocopiativos e térmicos. Possui capacidade de maior controle do peso do revestimento e uniformidade de aplicação, fator que possibilita melhor printabilidade.

A transferência da tinta se dá através das células gravadas nos rolos metálicos, que por sua vez transferem aos rolos de borracha e estes ao papel.

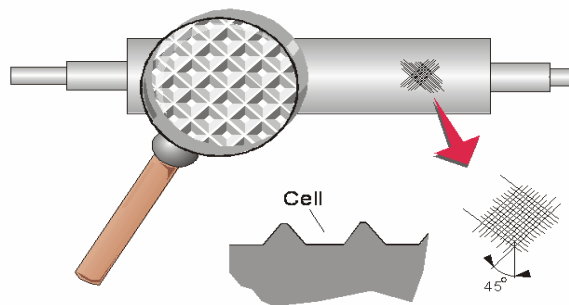
LAY-OUT TWIN GRAVURE ROLL



Fonte: Votorantim Celulose e Papel S/A.

3

GRAVURE ROLL



Fonte: UMV.

5

■ CURTAIN COATER (CORTINA)

Este tipo de aplicadora apresenta excelente cobertura do revestimento devido ao baixo impacto. Tem uma tecnologia voltada principalmente para a produção dos papéis autocopiativos, térmicos e fotográficos.

Oferece uma série de vantagens com relação a outras tecnologias de revestimento:

- A camada de revestimento é medida sem contato com o papel.
- O revestimento é aplicado por fluxo volumétrico e não é necessário nenhum dispositivo nivelador.
- O filme aplicado não apresenta rachaduras.
- Redução do custo de revestimento em função do maior poder de cobertura.
- Um perfeito contorno do revestimento é obtido.

Desvantagens:

- ◆ Não é indicado para baixas velocidades
- ◆ Necessita de controle rigoroso da reologia
- ◆ Lisura inferior à de uma aplicadora "blade"

Foto Basf 2006



Foto Metso



COMPOSIÇÃO DE UMA TINTA DE REVESTIMENTO

Uma tinta de revestimento deverá ter uma formulação que atenda as características para a finalidade a qual o papel será exigido durante a impressão. De qualquer maneira a tinta deverá se comportar bem na máquina aplicadora e para que isto aconteça deverá estar apropriada para o tipo de aplicação. A condição ideal de uma tinta é a de que possua boa reologia e retenção de água.

PIGMENTOS

- Caulim coloidal
- Caulim delaminado

- Caulim calcinado
- Carbonato de cálcio natural (GCC)
- Carbonato de cálcio precipitado (PCC)
- Mesclas de carbonato natural + precipitado
- Pigmento plástico
- Dióxido de titânio

Os pigmentos participam com 80 – 85% da composição de uma tinta e tem como função melhorar a superfície do papel possuindo propriedade óticas tais como: alvura / brancura, opacidade, cor e brilho.

CAULIM

O caulim é um minério argiloso branco e começou a ser explorado há mais de 3000 anos na China. A palavra caulim tem origem na expressão "kauling", que na língua chinesa significa colina alta. Foi descoberto na região montanhosa de Jauchau Fu, província de Jiangxi. Por êste motivo em várias partes do mundo o caulim é conhecido como "China clay" (argila da China).

O Brasil possui a segunda maior reserva de caulim e tornou-se o maior fornecedor de caulim beneficiado para revestimento de papel no mundo.



MINA DE CAULIM AMAZON

Composição: $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$

- Alumina: 39,8%
- Sílica: 46,3%
- Água: 13,9%

O caulim é utilizado nas formulações de revestimento porque oferece:

- brilho
- baixo custo
- receptividade da tinta
- qualidade de impressão
- inerte
- não é tóxico

No Brasil o caulim para revestimento mais utilizado é o Amazon, cuja especificação é:

- 96% das partículas < 2 μm
- Alvura Tappi: 88%
- Sólidos: 73%
- pH: 7,5 - 8,5
- Viscosidade Brookfield: 300 mpa.s 100 rpm 25 °C

Caulins delaminados são definidos pelo deslocamento de partículas lamelares de caulinita, que se apresentam na forma de micro-sanduíches. A delaminação é capaz de transformar os agregados do caulim em várias placas de pequena espessura e de grande diâmetro, fazendo com que melhore a capacidade de cobertura do papel cartão revestido, sendo estas condições ideais para o revestimento de papéis de baixa gramatura, como os light weight coated (LWC) e também para aqueles cuja formação é deficiente e se deseja uma melhor apresentação.

Também através da delaminação se obtém um produto de melhor alvura. Usualmente o caulim delaminado é misturado com caulins que possuem partículas em maior porcentagem abaixo de 2 μm ou mesmo com carbonatos de cálcio naturais ou precipitados para aumentar a qualidade do revestimento.

Temos também os caulins modificados por tratamento térmico (calcinação). Podemos ter o caulim parcialmente calcinado, que é obtido entre 650 – 700 °C e o de calcinação completa entre 1000 – 1050 °C. Em ambos os casos a adição dos mesmos em uma receita de tinta, provoca um aumento de opacidade e melhora a absorção da tinta de impressão. Por causar aumento de viscosidade, sua utilização no preparo de tinta está limitado a menos de 30% da composição pigmentária.

Do caulim consumido no mundo temos:

- 45% na indústria de papel, sendo:
- 32% para revestimento (coated paper)
- 13% para carga (uncoated paper)

Reservas mundiais:

14.200.000.000 t

EUA: 8.300.000.000 t

Brasil: 4.000.000.000 t

CARBONATO DE CÁLCIO

O carbonato de cálcio utilizado na indústria vem em sua forma mineralógica da calcita.

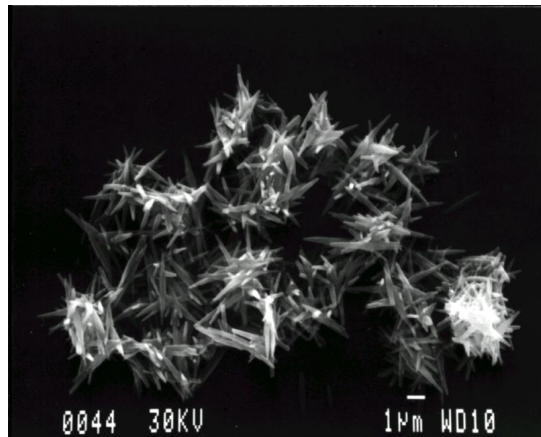
Tipos de carbonato de cálcio:

- GCC (Ground Calcium Carbonate): carbonato de cálcio natural

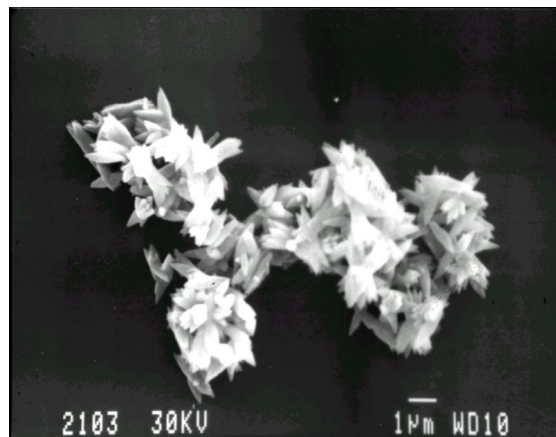


- PCC (Precipitated Calcium Carbonated): carbonato de cálcio precipitado

PCC – MORFOLOGIA CRISTALINA: ARAGONÍTICO



PCC – MORFOLOGIA CRISTALINA: ESCALENOÉDRICO



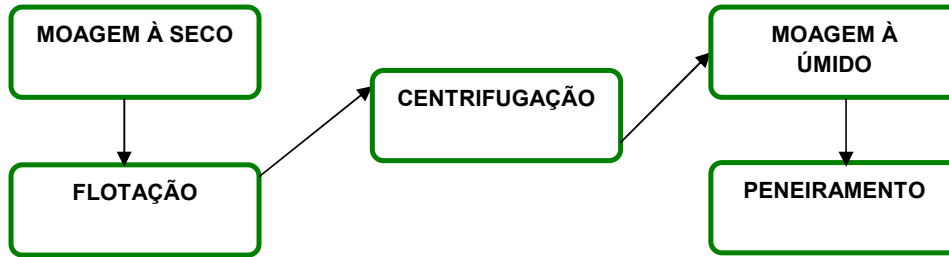
FORMA MAIS UTILIZADA NO MUNDO: MELHOR "BULK" E OPACIDADE

PCC – MORFOLOGIA CRISTALINA: ROMBOÉDRICO

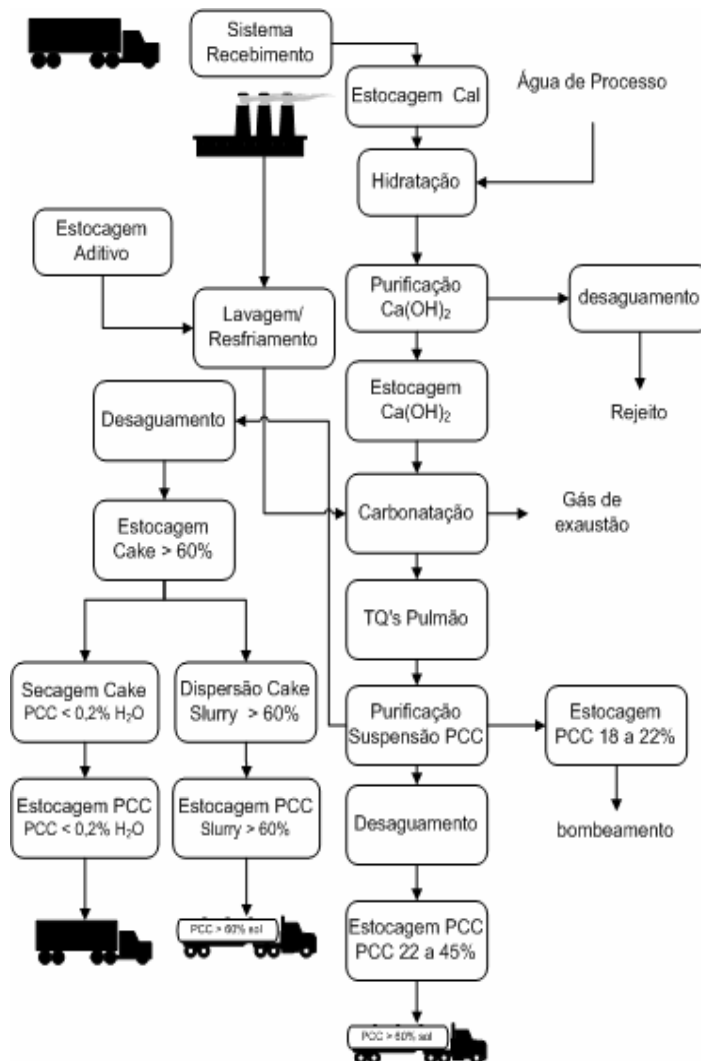


Composição: CaCO_3

O carbonato de cálcio natural é obtido através de um processo mecânico.



O carbonato de cálcio precipitado é obtido através de um processo químico.



O consumo do carbonato natural teve um grande crescimento nos últimos 25 anos, não só no Brasil mas também em todo o mundo.

O carbonato de cálcio natural possui as seguintes propriedades:

- ▶ aumenta alvura / brancura
- ▶ melhora a receptividade da tinta de impressão.
- ▶ aumenta a porosidade
- ▶ boa reologia
- ▶ melhora a resistência a seco e a úmido.
- ▶ apresenta excelente "runnability" nas máquinas aplicadoras.
- ▶ obtém-se preparações de tintas com maior teor de sólidos, o que proporciona maior lisura do papel cartão revestido e menor consumo de energia para a secagem.
- ▶ possibilidade de receber o pigmento "slurry", o que garante uma qualidade uniforme e preparações mais rápidas.

Carbonato de cálcio natural 60

Especificação:

60% das partículas < 2 μm

teor de sólidos: 75%

pH: 9,0

densidade: 1,84 g/cm³

Carbonato de cálcio natural 90

Especificações:

90% das partículas < 2 μm

teor de sólidos: 75%

pH: 9,0

densidade: 1,84 g/cm³

DIÓXIDO DE TITÂNIO

O mercado mundial de dióxido de titânio movimentava 4,7 milhões de toneladas / ano sendo que grande parte é utilizado nas formulações das tintas imobiliárias.

- 1.200.000 t na América do Norte
- 1.690.000 t na Europa
- 1.500.000 t na Ásia
- 320.000 t na América Latina

No Brasil temos um consumo de 120.000 t e o setor de papel só consome 6% deste total, em virtude da utilização de outros pigmentos minerais nas composições de papel e nas formulações das tintas de revestimento.

Composição: TiO_2

O TiO_2 é utilizado em papéis que exigem principalmente alta alvura e opacidade.

Pode ser fabricado em duas diferentes estruturas cristalinas: anatase e rutilo.

O anatase relete mais a luz UV do que o rutilo e isto faz com que quando é utilizado pode-se colocar uma quantidade menor de alvejante ótico para se obter valores mais elevados de alvura.

O rutilo tem um índice de refração maior do que o anatase e conseqüentemente pode-se obter uma melhor cobertura quando do revestimento principalmente de cartões.

Características:

- aumenta a alvura e a opacidade devido ao seu alto índice de refração.
- alto custo.

PIGMENTO PLÁSTICO

São esferas de poliestireno em emulsão aquosa com sólidos de 25 – 50%.

Propriedades:

- pigmento de baixo peso específico (aumenta o poder de cobertura).

Características:

- brilho
- alto custo

LIGANTES

O principal ligante utilizado numa formulação de revestimento é o látex, que pode ser definido como uma dispersão de pequenas partículas esféricas em água, estabilizadas pela força de repulsão entre elas.

O tamanho pode variar de 200 – 10.000 Å.

Tem como função principal formar um filme contínuo, ligando as partículas dos pigmentos entre si e também os outros componentes da tinta de revestimento ao papel base.

A % de ligante em relação aos pigmentos, varia de 8 a 18%, dependendo da utilização do papel que se está produzindo.

Numa impressão em flexografia e rotogravura o nível de ligante pode ser mais baixo e em contrapartida uma impressão offset exige uma maior quantidade.

Os látices podem ser:

- estireno-butadieno
- acetatos de vinila (PVAc)
- acrílicos
- estireno-acrílicos

Razões para se utilizar um ligante:

- adesividade (pigmento / pigmento; pigmento / base)
- receptividade de tinta
- controle de absorção: tinta, verniz, água e cola
- brilho
- controle de insolubilização
- resistência a dobra

A escolha de um ligante dependerá:

- Demanda de ligante pelo pigmento a ser utilizado
- Poder de adesividade de cada ligante
- Tipo de máquina aplicadora, velocidade, capacidade de secagem, e condições de calandragem
- Propriedades do papel base
- Características desejadas do coating e do produto final (ópticas e de impressão)

- Ordem econômica

Propriedades gerais:

- Líquido branco
- Praticamente inodoro
- Líquido de baixa viscosidade
- Possui sólidos maiores do que outros ligantes (50%)

Dimensão de uma partícula de látex:

1 ml de dispersão contém 300.000.000.000 de partículas

1 partícula contém de 1 – 30.000 macromoléculas

1 macromolécula contém 100 – 3.000.000 unidades monoméricas

COLIGANTES

Os coligantes são produtos adicionados a uma tinta de revestimento para se obter determinadas características, como:

- retenção de água
- espessamento
- ativação do alvejante ótico
- controle das propriedades reológicas

Os coligantes podem ser:

- naturais
- sintéticos

COLIGANTES NATURAIS:

AMIDO

É um carboidrato sintetizado nas plantas. Temos o amido de milho, trigo, batata.

tipos de amido:

- hidrolizado
- oxidado

- esterificado
- catiônico

Características:

- custo baixo
- bom espessante
- bom retentor de água
- preparo com baixo teor de sólidos.
- pouca resistência à úmido
- precisa de cozimento
- fácil contaminação por bactérias.

PROTEÍNA DE SOJA

Podemos definir a proteína de soja como um polímero natural derivado de grãos de soja e modificado para se obter algumas propriedades no revestimento do papelcartão.

Possui alto peso molecular e é destinado ao uso principalmente como agente de retenção de água e modificador de reologia.

Pode substituir o coligante sintético e algumas partes de látex.

Características:

- ◆ rigidez
- ◆ boa retenção de água
- ◆ boa adesividade
- ◆ viscosidade instável
- ◆ alto custo

3.2 - COLIGANTES SINTÉTICOS

- carboximetil celulose (CMC)
- álcool polivinílico (PVOH)
- espessante sintético

CARBOXIMETIL CELULOSE (CMC)

É um polímero de natureza aniônica derivado da celulose, solúvel em água fria ou quente, sendo utilizado como:

- ativador do alvejante ótico
- espessante
- retentor de água
- dispersante

Estas propriedades fazem do CMC um polímero versátil para aplicação nas formulações de tintas de revestimento.

Sua adição nas formulações de tinta pode ser feita através de um cozimento de até 10% de concentração ou adicionado em pó.

ÁLCOOL POLIVINÍLICO (PVOH)

É o nome comum dado ao acetato de polivinila hidrolizado. É utilizado como:

- coligante para aumentar a resistência superficial.
- ativador do alvejante ótico.
- retentor de água

Possui alto poder ligante e normalmente o seu preparo é feito com cozimento até 90° C. Hoje já temos no mercado fornecimento de álcool polivinílico a 10 e 20% de concentração, o que facilita a sua utilização.

O álcool polivinílico é altamente utilizado, pois suas características oferecem um filme com boa resistência, possuindo propriedades de barreira à óleo, graxa e água.

ESPESSANTE SINTÉTICO

É um coligante acrílico com excelente poder de espessamento utilizado nas formulações de tinta. Sua combinação com ligantes proporciona retenção de água, viscosidade e reologia, contribuindo para as características óticas do papel.

Poder atuar em conjunto com CMC e PVOH.

ADITIVOS

Biocidas

Insolubilizantes

Lubrificantes

Alvejantes óticos / matizantes

Antiespumantes

Soda (corretor pH)

Biocidas

Muitos pigmentos, ligantes naturais ou sintéticos e aditivos para revestimento, necessitam do uso de biocidas para prevenir a degradação por fungos e bactérias.

Insolubilizantes

São produtos utilizados nas formulações de tinta para revestimento que promovem a melhora das propriedades superficiais do papelcartão aumentando a resistência à úmido e otimizando as características de printabilidade.

As resinas mais utilizadas atualmente são à base de zircônio hidroxilado e podem ser derivadas de amônia ou potássio. Possuem compatibilidade com todos os tipos de ligantes e coligantes tais como: látex, CMC, PVOH, amido, etc.

O efeito do aumento da resistência à úmido é obtido logo após a secagem do papelcartão.

Lubrificantes

São aditivos especiais de revestimento usados para melhorar e otimizar as propriedades de acabamento do papelcartão revestido, evitando o pó, tanto no processo de rebobinamento e corte, como quando da utilização na gráfica.

Tipos de lubrificantes:

- estearato de cálcio
- emulsões de polietileno
- flocos de polietilenoglicol
- ceras de parafina

O mais utilizado é o estearato de cálcio, que está há pelo menos 40 anos no mercado.

Dosagem usual: 0,7 - 1,0 parte sobre o pigmento seco.

Alvejantes óticos

Os alvejantes óticos utilizados para revestimento são derivados do ácido diaminoestilbeno-hexasulfônico.

São utilizados para melhorar a alvura.

Dosagem:

0,5 - 4% sobre o pigmento seco

O efeito do alvejante ótico é maior na presença de PVOH, CMC ou amido.

Matizantes

Normalmente uma preparação pigmentária combina azul com violeta. São usados para papelcartão quando da exigência de características de solidez, como nas formulações de revestimento.

Antiespumantes

Formulações de tinta tendem a formar espuma durante a sua preparação ou formam espuma pela recirculação através dos tanques e bombas.

Tintas com baixo teor de sólidos e baixa viscosidade tendem a formar mais espuma do que as tintas com maior teor de sólidos e viscosidade mais alta.

Tipos de antiespumantes:

- silicones
- poliglicóis
- base ester
- misturas especiais
- óleos minerais

Um bom antiespumante apresenta as seguintes características:

- solubiliza em água formando emulsão estável

- apresenta alta eficiência, mesmo em baixas concentrações.
- efeito residual prolongado
- não causa efeitos negativos ao filme de tinta

Normalmente uma dosagem ideal deve ser determinada em ensaios prévios para cada caso específico.

Ajuste do pH

As preparações de tinta normalmente são ajustadas para um pH de 8,5 – 9,0.

O ajuste do pH é importante, pois alguns aditivos como a resina de resistência à úmido (base zircônio), tem sua ação mais eficaz, quando o pH atinge um valor próximo a 9,0 e também porque ajuda a acelerar a secagem das tintas de impressão.

Dosagem:

Utilizamos a soda que deve ser dosada diluída a uma concentração de +/- 10%, para evitar o empelotamento da tinta.

PREPARO DA TINTA

Os componentes de uma tinta devem ser adicionados em um tanque de preparo, seguindo uma ordem pré-determinada.

Deve-se adicionar ao tanque de preparo inicialmente os pigmentos e na sequência o látex, coligante e os aditivos.

Este tanque deve possuir agitação suficiente para homogeneizar os produtos dosados, que obrigatoriamente deverão passar por uma peneira vibratória ou filtro para eliminar as impurezas contidas.

A tinta deve ser preparada tomando-se o cuidado para que a mesma possa atender às exigências da máquina aplicadora, para que se possa obter o melhor resultado em termos de qualidade de revestimento.

Assim, como um exemplo, uma tinta para uma aplicadora "blade" poderá ter uma formulação igual à de uma tinta para uma aplicadora "air knife", porém conhecendo-se as exigências do equipamento, os sólidos e a viscosidade deverão ser ajustados.

Após o preparo de tinta, deveremos analisar:

- teor de sólidos
- viscosidade
- pH

- retenção de água
- densidade

RETENÇÃO DE ÁGUA

Denomina-se retenção de água, a capacidade que uma tinta tem de reter a fase aquosa, com as partes de ligantes e aditivos, frente ao poder de absorção do papel / cartão. A cessação de água ao suporte influi sobre a capacidade de aplicação de tinta e o resultado do revestimento.

A retenção de água aumenta:

- com alta % de sólidos: sempre que se aumentam os sólidos a retenção melhora e proporcionalmente a reologia piora.
- com a quantidade de ligante hidrófilo ou com a adição de copolímeros ricos em grupos carboxílicos de alto poder molecular.

A retenção de água diminui:

- com baixa % de sólidos
- com temperaturas elevadas: ocorre a redução das forças de atração entre as moléculas

de água e os grupos funcionais dos coligantes e espessantes.

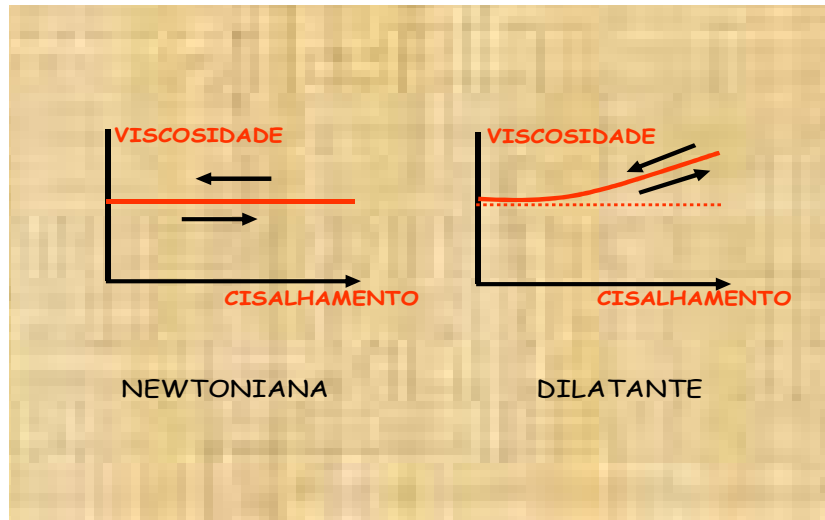
REOLOGIA

É o estudo do escoamento e deformação da matéria, ou resumidamente a reologia é o estudo do comportamento da fluidez.

A reologia em uma tinta de revestimento tem uma grande importância, porque determina a qualidade do papel revestido em termos de printabilidade, propriedades óticas e maquinabilidade.

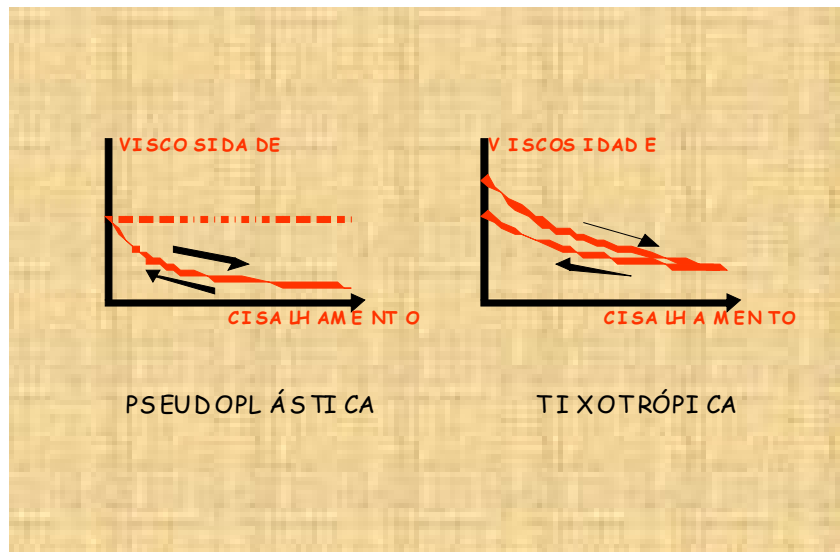
A reologia pode ser classificada como newtoniana, dilatante, pseudoplástica ou tixotrópica.

- NEWTONIANA: a viscosidade é igual independente da taxa de cisalhamento na qual é medido, numa determinada temperatura.
- DILATANTE: a viscosidade aumenta com maior taxa de cisalhamento.



- PSEUDOPLÁSTICA: a viscosidade decresce com o aumento da taxa de cisalhamento.

- TIXOTRÓPICA: a viscosidade decresce com o tempo e com cisalhamento constante.



alguns conceitos básicos e terminologias específicas que são usados em se tratando de medidas reológicas:

- Viscosidade - é o termo comumente conhecido que descreve as propriedades de escoamento de um fluido, ou seja, o atrito das camadas internas que geram uma resistência à fluidez.

E
sistem

- Fluxo – quando se aplica uma força de cisalhamento em um líquido, este origina uma deformação que se denomina fluxo.

- Tensão de cisalhamento – é a quantidade de força aplicada em uma determinada área do fluído. A força cisalhante aplicada em uma determinada área de um fluído em contato com um plano estacionário é denominada tensão de cisalhamento.

Secagem do papelcartão

A secagem de uma máquina de revestimento, normalmente é constituída de:

- infravermelho (secagem por irradiação)
- ar quente das capotas (secagem por convecção)
- cilindros secadores (secagem por condução)

Deve-se utilizar o infravermelho logo após a aplicação da camada de coating, independentemente do tipo de aplicadora, para alcançar o ponto de imobilização da tinta e evitar a migração do ligante, evitando-se com isto a marmorização (defeito que ocorre durante a impressão do papelcartão). O infravermelho além de sua importância para a qualidade final do papelcartão revestido irá facilitar a secagem nas capotas e cilindros secadores.

Calandragem

A calandra efetua uma ação mecânica sobre a folha de papel que recebeu um revestimento, atuando por meio de compressão ou fricção, sendo sua principal função melhorar as condições superficiais como lisura e brilho. Podemos classificar as calandras da seguinte maneira:

- Calandra simples
- "Soft Calandra"
- Supercalandra

A calandra simples é utilizada "on machine" e serve principalmente na fabricação de cartão, quando revestimos só um lado, e o desejo é de uma atuação suave para que não haja perda de rigidez. Normalmente possui de 1 a 4 "nips".

A "Soft Calandra" surgiu para aumentar a produtividade nas fábricas e efetua um trabalho de compressão mais suave sobre a folha de papel e com isso, proporciona uma densificação uniforme, ao passo que o perfil de espessura sofre maiores variações. O equipamento é utilizado "on machine".

Características:

- Perfil uniforme de densidade.
- Maior variação de espessura do papel.
- Manutenção das propriedades superficiais: printabilidade, lisura, brilho, etc
- Manutenção das propriedades de resistência do papel.

Temos também a supercalandra que é um equipamento constituído de uma combinação que alterna rolos duros (aço) com rolos macios, variando a quantidade

de 6 a 16. Os rolos macios podem ser de um papel especial denominado lanoso ou de algodão.

A supercalandra melhora a uniformidade deixando o papel apropriado para a impressão e o resultado final dependerá:

- . Temperatura
- . Pressão
- . Número de "nips"
- . Velocidade
- . Umidade do papel

É um equipamento utilizado "off machine" e é usual uma máquina de revestimento necessitar de duas supercalandras para dar vazão a toda a produção.

TESTES APÓS O REVESTIMENTO DO PAPELCARTÃO

Normalmente nos fabricantes de papelcartão revestido após a produção são realizados testes para avaliar a printabilidade:

- K & N
- Preto Porométrico
- IGT (dry e wet pick)
- Aspereza

K & N

Esta é uma tinta padrão americana fabricada pela K and N Laboratories. Serve para medir a absorção de tinta do papel revestido e também para salientar eventuais defeitos superficiais.

Preto Porométrico

É uma tinta da Lorilleux e este teste dá uma idéia da permeabilidade do papelcartão com relação à tinta de impressão. Se o desejo é o de conhecer a velocidade de penetração da tinta, é necessário realizar o ensaio em vários intervalos de tempo: 10, 20 e 30 segundos.

IGT

O aparelho IGT reproduz as condições que o papelcartão enfrentará quando de sua utilização na

gráfica, tanto com relação ao arrancamento à seco (dry pick) como à úmido (wet pick).



o processo de impressão.

Utiliza-se o óleo de média viscosidade para a realização do teste e os valores obtidos são expressos em cm/s.

Arrancamento à úmido (wet pick)

O papelcartão submetido à impressão pelo processo offset deve ter uma resistência superficial quando úmido, que não permita o arrancamento do revestimento.

O arrancamento à úmido resulta no acúmulo de material nas blanquetas das máquinas impressoras, obrigando a parada periódica para limpeza. Utiliza-se a tinta 3806 da Lorilleux para o teste e os resultados podem se obtidos através de uma comparação visual ou por leitura densitométrica.

Aspereza (lisura)

Nas indústrias de papelcartão temos vários aparelhos de medição da aspereza. Podemos citar o Bekk, Bendtsen, Gurley, Sheffield e o Parker Print Surf.

Entre estes aparelhos destaca-se o Parker Print Surf (PPS) que é hoje o método mais utilizado na determinação da rugosidade da superfície do papelcartão. Mede-se a distância média em micra entre picos e vales da superfície.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MONTE, M. B. M.; CARVALHO, E. A.; FERREIRA, O.; CABO, S. S. Caulim – Caulim da Amazônia– CADAM.

MONTE, M. B. M.; PAIVA, P. R. P.; TRIGUEIRO, F. E. Técnicas alternativas para a modificação do caulim.

CATALINI, R. J. Aplicador Twin Gravure Roll – Outubro 2007.

SIMIONI, F. Aplicador Curtain Coating – Novembro 2007.

DOW – Papéis Revestidos – Seminário Técnico.

IMERYS – Pigmentos para a Indústria Papeleira – Caulim e Carbonato de Cálcio.

ABIGRAF REGIONAL SÃO PAULO – Participação do papel couché importado.

BRASEQ – BRASILEIRA DE EQUIPAMENTOS LTDA – Viscosidade e Reologia: Noções Básicas.

MILLENNIUM INORGANIC CHEMICALS – TiO_2 used in paper.

BRACELPA - Dados sobre o consumo de cartão no Brasil.