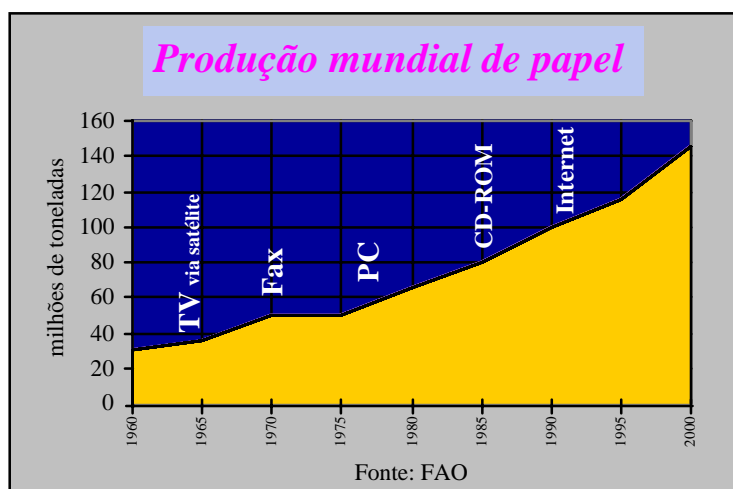


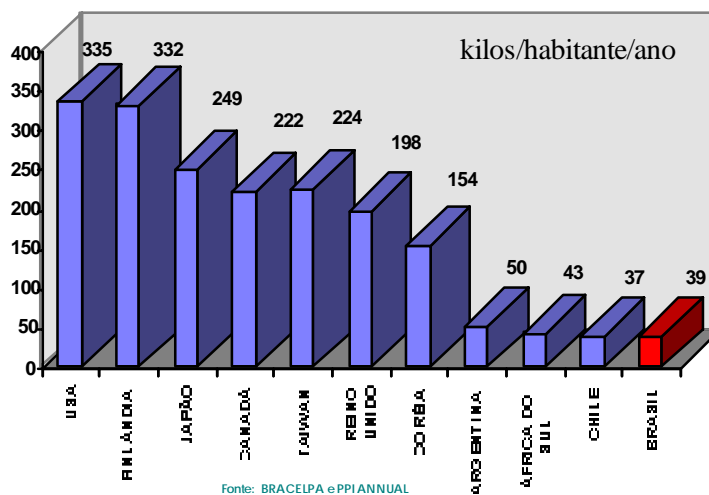
# O papel nas artes gráficas

O papel tem sobrevivido a uma série de mudanças tecnológicas que, de acordo com os “profetas” de cada época, significaram uma grande ameaça a sua continuidade. Em seu último livro “A empresa na velocidade do pensamento” Bill Gates decreta o fim do papel nos escritórios, sem levar em consideração que 70% dos computadores instalados estão integrados a uma impressora ink-jet ou laser.



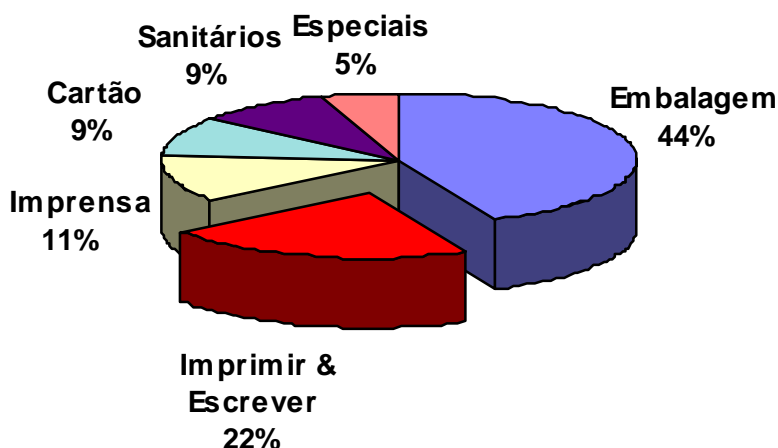
Embora a produção de papel para escrever e imprimir tenha crescido muito nos últimos anos, o Brasil continua apresentando uma das menores taxas de consumo per capita do mundo, conforme ilustra o gráfico abaixo, principalmente em razão do baixo nível de renda da população.

## Consumo per capita de papel no mundo



O Brasil consome, hoje, cerca de 3.3 milhões de toneladas de papel e cartão por ano, distribuídas em diversos segmentos da Indústria Gráfica, com destaque para as aplicações em embalagens e edições de livros e revistas.

## Consumo de papel no Brasil

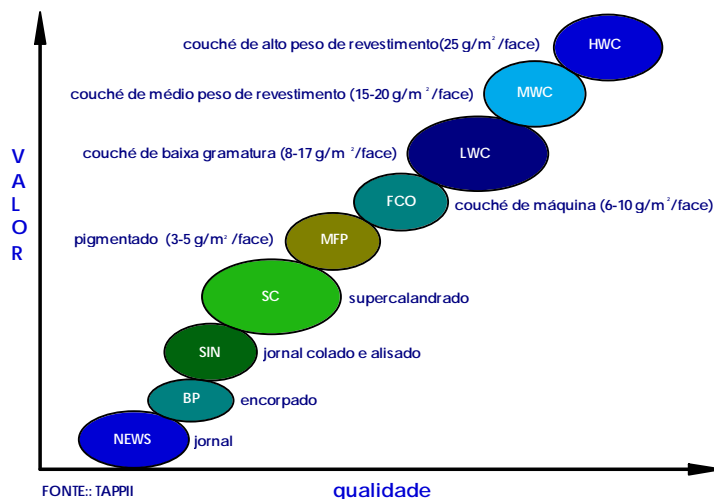


Fonte: BRACELPA e PPI ANNUAL REPORT

O papel para impressão pode ser classificado em função da sua composição, do processo de fabricação e do tipo de acabamento superficial. De maneira geral, os diferentes tipos de papel podem ser divididos em dois grupos: revestidos (couché) e não-revestidos. Os papéis couché podem ser revestidos em máquina (on-machine) ou forra de máquina (off-machine).

A qualidade de impressão (printabilidade) depende principalmente do tipo de acabamento superficial do papel. Conforme a qualidade da superfície aumenta, melhora a qualidade de impressão e aumenta o valor atribuído ao papel, conforme ilustrado abaixo.

## classificação de papéis

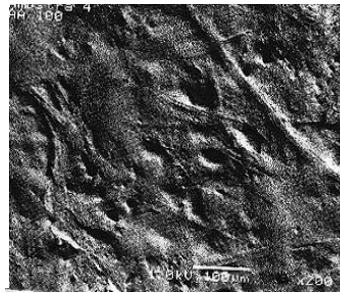


O papel não-revestido tem superfície mais irregular e maior porosidade do que o papel revestido, exigindo diferentes tipos de tinta de impressão. O resultado da reprodução é mais saturado, mais brilhante e mais contrastado quando impresso em papel couché. Além disso, a secagem das tintas é mais rápida, o ganho-de-ponto é menor e a compressão tonal (perda de cores) é menor em papéis couché. Isto explica, em parte, o maior valor dos papéis revestidos em comparação aos não-revestidos.

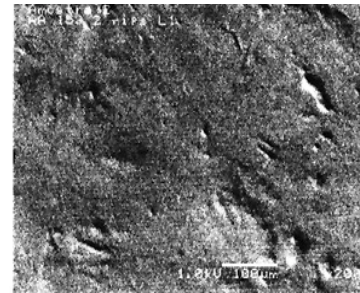
De uns anos para cá, os fabricantes de papel vem desenvolvendo diversas de alternativas intermediárias com a finalidade de aumentar a qualidade da superfície dos papéis não-revestidos com custos menores do que os dos papéis revestidos, com destaque para os papéis revestidos e/ou calandrados na própria máquina de papel.



papel-base



revestido



revestido e calandrado

O papel deve reunir uma série de propriedades que garantam a printabilidade (qualidade) e o desempenho (produtividade) durante os processos de impressão e acabamento, bem como atendam aos requisitos do produto. O termo printabilidade significa a extensão com que as propriedades do papel permitem reproduzir com fidelidade o padrão aprovado. De maneira abrangente, essas propriedades dependem das propriedades de aparência, das propriedades químicas, das propriedades estruturais, das propriedades mecânicas e das propriedades superficiais do papel. Considerando os aspectos práticos, estas propriedades dependem do conjunto de fenômenos de inter-relacionamento com outras variáveis.

#### **alvura e brancura**

Um dos requisitos do produto impresso é que exista **contraste** suficiente entre a imagem entintada e o papel. Papel branco proporciona maior contraste com tinta preta do que papéis coloridos. Brancura significa a propriedade de refletir por igual os comprimentos de onda dominantes do espectro visível; alvura é a reflectância relativa num determinado comprimento de onda padrão (457 nm).

#### **brilho**

Brilho é o atributo do papel que o torna reluzente ou lustroso. Conforme a superfície do papel se aproxima do nivelamento óptico, por meio de calandragem ou outro tratamento superficial, os raios de luz incidentes são refletidos como raios paralelos, como acontece num espelho. Este fenômeno é conhecido por **reflexão especular**.

#### **opacidade**

A opacidade é a medida da obstrução da luz pelo papel. A luz incidente pode ser refletida, absorvida ou transmitida através do papel. O papel pode transmitir a luz de duas maneiras: como raios paralelos, que não sofrem difusão, ou na forma de raios dispersos ou difusos. A transmitância total de luz (paralela + difusa) determina a opacidade do papel. Falta de opacidade, ou transparência, reduz o contraste do impresso.

O grau de opacidade depende de diversas propriedades do papel: composição fibrosa e não-fibrosa, alvura, tonalidade, gramatura, espessura etc... A trans-parência do impresso pode ser o resultado da falta de opacidade do papel ou do atravessamento causado por excessiva penetração da tinta no papel, ou ainda uma combinação das duas coisas.



### **composição da camada**

A camada do papel deve ser formulada para atender aos requisitos dos processos de impressão e de uso final do produto impresso. Nos processos flexográfico e rotogravura não existe a necessidade de formular o papel com ligantes resistentes à água, exceto para impressão com tintas base-água. O processo offset exige que a superfície do papel tenha certa resistência à água. O esforço a que o papel estará sujeito durante o processo de impressão determina o grau de resistência que a superfície deve ter: ao arrancamento ("pick"), ao "blistering", à umidade etc...

### **composição das fibras e cargas**

A composição fibrosa do papel afeta suas propriedades de printabilidade e desempenho. Fibras de algodão e linho promovem características diferentes daquelas derivadas de fibras de madeira. Polpas químicas têm características diferentes dependendo da espécie de madeira utilizada e da química do processo. Pasta mecânica proporciona absorção elevada, mas resistência e alvura baixas.

Cargas minerais de diferentes tipos e em diferentes proporções são usadas para: aumentar a opacidade, a alvura e a lisura; melhorar as características superficiais; reduzir o atravessamento da tinta e reduzir a aspereza das fibras. Conforme a quantidade de carga mineral aumenta, os vazios e os poros capilares do papel são reduzidos de tamanho, melhorando a qualidade de impressão. Entretanto, o aumento do conteúdo de carga mineral torna o papel quebradiço e mais absorvente.

Os materiais usados como carga são inertes às variações de umidade, portanto, a estabilidade dimensional do papel melhora conforme o conteúdo de carga mineral aumenta. Considerando apenas o processo de impressão, é desejável uma elevada porcentagem de carga mineral (15% a 20%) no caso de papéis não-revestidos. Entretanto, outros requisitos impõem uma quantidade menor.

### **conteúdo de umidade**

Celulose e água são inseparáveis e apresentam um inter-relacionamento fundamental durante a fabricação e uso do papel. O conteúdo de umidade do papel, assim como o vapor d'água ao qual está exposto, afetam suas propriedades elétricas, mecânicas, superficiais e, principalmente, sua estabilidade dimensional.

Papéis usados na impressão em máquinas rotativas com forno podem sofrer "blister" se o seu conteúdo de umidade for excessivo. Conforme a gramatura aumenta, a umidade deve ser reduzida para minimizar a probabilidade de ocorrer bolhas.

### **colagem e resistência à água**

O papel pode ser fabricado sem colagem, com colagem interna ou com colagem interna e superficial. O propósito da colagem interna é evitar, ou retardar, a penetração de água e outros fluidos, embora não promova impermeabilidade, resistência à umidade ou impeça a penetração do veículo da tinta no papel.

O papel para impressão offset deve ter colagem interna e superficial por diversas razões: no caso de papéis não-revestidos a absorção de água proveniente da solução de molhagem deve ser mínima; excesso de água absorvida enfraquece as ligações e causa arrancamento, variação dimensional incontrolável e encanoamento. O propósito da colagem superficial é aumentar a resistência da superfície do papel, além de melhorar a "ancoragem" da tinta, a resistência à abrasão, ao estouro, à tração e à dobra.

### **permanência**

É a capacidade do papel de resistir às modificações de suas propriedades durante a estocagem. É uma propriedade relativa que depende da composição química do papel e das condições ambientes. Para alcançar máxima permanência, o papel deve ser feito com pasta branqueada de pureza elevada e ter pH 7 ou ligeiramente alcalino.

### **durabilidade**

Diferente de permanência, a durabilidade refere-se à propriedade do papel de manter as suas propriedades invariáveis após o uso continuado ou, em outras palavras, seu grau de deterioração com o uso e o manuseio.

### **rigidez**

É a capacidade do papel de resistir à flexão causada pelo seu próprio peso. As propriedades que mais afetam a rigidez são a espessura e a gramatura do papel. Teoricamente, a rigidez varia com o cubo da espessura.

A rigidez diminui conforme o conteúdo de carga mineral, o conteúdo de umidade e o grau de calandragem aumentam. A rigidez é maior no sentido paralelo às fibras do papel. Papéis de baixa gramatura geralmente causam problemas de alimentação na impressora e, por isso, são alimentados com sentido de fibra contrário ao recomendado.

### **estabilidade dimensional**

É a propriedade do papel de manter suas dimensões constantes, tanto no sentido perpendicular às fibras quanto no sentido paralelo, sob condições ambientes variáveis e sob a ação dos esforços aplicados durante os processos de impressão e acabamento. Nenhum papel é perfeitamente estável. Todos sofrem contração ou expansão ao variar o seu conteúdo de umidade. O fabricante do papel pode controlar a estabilidade dimensional apenas limitadamente, visto que existe relação de compromisso com outras propriedades.

### **sentido de fibra**

O efeito combinado da direção das fibras e da variação de umidade exerce influência direta no resultado impresso. Nas impressoras offset planas o papel deve ser alimentado com o sentido de fibras paralelo aos cilindros da impressora. Uma vez que o papel sofre maior variação na direção perpendicular, é possível compensar alterando-se as alturas das chapas e das blanquetas em relação às guias dos cilindros. Nas máquinas rotativas essa condição não existe, uma vez que as bobinas só podem ser alimentadas com as fibras perpendiculares aos cilindros.

A direção das fibras afeta tanto o desempenho do papel durante a impressão quanto as operações de acabamento e de uso final do produto impresso. Enquanto é necessário que as fibras estejam dispostas paralelamente aos eixos dos cilindros da impressora para garantir melhor registro, o papel alimentado com as fibras no sentido contrário apresenta maior rigidez, melhor desprendimento da blanqueta e menor tendência de estampar, o que é particularmente importante na impressão de papéis de baixa gramatura. Na encadernação, as fibras devem ficar paralelas à lombada do produto para evitar ondulações, distorções e permitir manter o livro aberto por si só. O papel dobra mais facilmente e tem menor tendência a "rachar" na dobra quando esta é paralela às fibras. Entretanto, a resistência à dobra é maior no sentido perpendicular às fibras. No caso de dobra cruzada recomenda-se planejar a mais difícil no sentido paralelo às fibras, ou serrilhar o caderno quando isso não for possível.



### **porosidade**

O papel é um material altamente poroso comparado a outros tipos de materiais, como os plásticos e os metais. As fibras, ligantes, cargas minerais e camada ocupam apenas parte do volume total. A estrutura porosa do papel consiste de: (1) vazios da superfície; (2) espaços entre as fibras; (3) poros ou canais que atravessam o papel. A maioria dos papéis não-revestidos é moderadamente poroso. Os papéis revestidos são relativamente não-porosos. Papel constituído apenas de fibras longas é mais poroso do que papel que contém apenas fibras curtas, visto que as fibras curtas são mais compactadas sob as mesmas condições de fabricação.

A porosidade afeta a absorção do veículo da tinta. Este é atraído para o interior dos poros e espaços inter-fibras por **ação capilar**. Na impressão em máquinas rotativas, com papéis não-revestidos, é necessário que a porosidade seja elevada para proporcionar rápida penetração do solvente e rápido assentamento da tinta, para evitar decalque e riscos no impresso. Papel couché geralmente proporciona melhor "ancoragem" da tinta do que papel não-revestido, devido a sua natureza microporosa. Com tintas "quickset" o papel deve ser denso e relativamente não-poroso na superfície, para evitar a penetração excessiva do veículo da tinta e, assim, promover melhor ancoragem e maior nível de brilho.

A porosidade afeta a penetração de adesivos e vernizes. Se a porosidade for muito elevada, estes podem atravessar o papel, ou os sólidos podem penetrar excessivamente deixando uma camada de espessura insuficiente na superfície. Papéis densos e pouco porosos são os mais prováveis de encanoar e sofrer variação dimensional durante e após a impressão.

### **gramatura**

A gramatura expressa a massa por unidade de área do papel. Várias outras propriedades são influenciadas pela gramatura: espessura, opacidade, desempenho durante a impressão e nas operações pós-impressão. Quando se analisa os aspectos econômicos do produto impresso, a importância da gramatura aumenta, visto que o papel é comercializado por peso e o produto impresso por área impressa.

### **espessura e corpo**

A espessura do papel e suas variações têm considerável importância durante as fases de fabricação e impressão. Visto que o papel é compressível, a avaliação da espessura deve ser feita com micrômetros especiais, ou com espessímetros. Pequenas variações na espessura do papel provocam variações na tensão de bobinamento e conseqüente deformação da bobina.

### **encanoamento**

As causas básicas do encanoamento devem-se a diferenças na orientação das fibras e da composição fibrosa e não-fibrosa dos lados tela e feltro. Visto que a umidade absorvida pelo papel provoca expansão, a folha de papel encanoa na direção contrária à face umedecida. Algumas vezes o papel encanoa na direção da face umedecida, originando um problema conhecido por encanoamento reverso.

### **lado tela/feltro**

Devido ao modo como o papel é formado, seus lados têm estruturas diferentes. O lado tela perde fibras pequenas, partículas de carga mineral etc., que são drenados junto com a água durante a fabricação. Por isso, os dois lados do papel têm estruturas diferentes.

O lado tela do papel tem menor quantidade de carga mineral e partículas finas do que o lado feltro, sendo mais resistente ao arrancamento, apresentando menor tendência a "rachar" na dobra e suportando melhor as tensões da dobra. Na impressão em máquinas rotativas blanqueta-blanqueta ("perfecting"), recomenda-se imprimir o lado tela voltado "para cima", para melhor desprendimento da blanqueta. Embora o lado tela proporcione melhor desempenho, o lado feltro tem melhor printabilidade.

### **absorção de tinta**

A maioria das tintas usadas no processo offset é formulada com óleos secativos que secam por processos combinados de absorção e óxido-polimerização. Antes da secagem propriamente dita, a tinta deve **assentar** no suporte para que não ocorra decalque. O assentamento corresponde à penetração parcial do veículo da tinta no suporte.

A fase final de secagem, que corresponde à solidificação do filme de tinta, ocorre por polimerização oxidativa e leva cerca de 2 a 4 horas.

O papel precisa ter absorção elevada para absorver rapidamente os componentes fluidos da tinta e evitar blocagem; ao mesmo tempo deve ter baixa absorção para promover ancoragem e brilho. O ponto de equilíbrio não é muito bem delimitado e depende de outras variáveis, além do papel. Se a tinta assentar muito lentamente, poderá ocorrer decalque; se o assentamento for muito rápido, poderá ocorrer penetração excessiva do veículo da tinta no interior do papel e conseqüente perda de brilho e podragem. Por isso, as propriedades da tinta devem ser ajustadas ao papel.

Na impressão em máquinas offset rotativas e rotogravura, a probabilidade de ocorrer decalque devido à falta de absorção do papel é mínima. Porém, papéis muito absorventes causam redução do brilho do impresso.

### **printabilidade**

A printabilidade do papel pode ser definida como o nível de qualidade que as suas propriedades superficiais são capazes de promover. As propriedades superficiais, por sua vez, dependem de outras propriedades, tais como: lisura, uniformidade, absorção e aceitação da tinta.

O aspecto de printabilidade mais importante a ser observado compreende a **definição (resolução) do ponto impresso**; idealmente os pontos devem ser bem recortados, sem deformações ou pontos faltantes, o que depende fundamentalmente da **lisura efetiva** do papel no "nip" de impressão e do perfeito contato entre este e a tinta; **deficiências estruturais do papel**, tais como: formação grosseira e compressibilidade insuficiente, podem provocar deficiência na transferência de tinta; **variações de absorção e brilho da superfície** do papel podem causar marmorização. As variações de absorção podem ser causadas por deficiência de lisura, formação grosseira ou cobertura insuficiente das fibras pela tinta couché; saturação e brilho da tinta impressa são diretamente afetados pela ancoragem da tinta e, principalmente, pelo brilho do papel. Variações nessas propriedades produzem diferenças de cor, de brilho e de contraste do filme de tinta impresso.

### **lisura**

A lisura, ou nivelamento superficial do papel, afeta tanto as suas propriedades funcionais quanto as propriedades de aparência. Fibras curtas produzem papéis mais lisos do que fibras longas. Geralmente a lisura diminui conforme a gramatura do papel aumenta. Outros fatores que governam a lisura são o conteúdo de carga mineral, o grau e a pressão de calandragem.

### **resistência superficial**

Também chamada de resistência ao "pick", é a resistência do papel às forças de ruptura exercidas no momento da divisão do filme de tinta entre a superfície da blanqueta e a superfície do papel. Quando a resistência do papel ao arrancamento é inferior à força exercida pelo tack da tinta, ocorre ruptura de porções da camada do papel, arrancamento de fibras e fragmentos da camada ou delaminação. Em presença de água,



pode ocorrer enfraquecimento das forças de ligação superficiais, o que é conhecido como arrancamento a úmido.

### **qualidade de impressão**

Propriedades como lisura, uniformidade, opacidade, maciez, formação, absorção de tinta e brilho são de importância primária na obtenção da qualidade na impressão. Essas propriedades não podem ser conseguidas sempre em seus valores máximos, visto que devem ser balanceadas em função da relação de compromisso existente com outras propriedades mecânicas e estruturais, necessárias ao processo de impressão, de acabamento etc...

## **Tipos de papéis para impressão**

### **acetinados**

Papéis não-revestidos que se caracterizam pelo acabamento com brilho em ambas as faces promovido por processamento em supercalandra, usados principalmente na impressão tipográfica de uso geral e, em menor escala, na impressão ofsete, principalmente para impressos comerciais, livros e revistas. É também utilizado na impressão de embalagens laminadas pelo processo rotogravura. É comercializado em bobinas ou folhas cortadas principalmente nos formatos 66 x 96 cm e 76 x 112 cm.

### **bouffant (didático)**

Papel muito absorvente, bem encorpado e com espessura uniforme, usado principalmente na impressão de livros, impressos comerciais feitos em tipografia e cópias mimeográficas. Comercializado principalmente nos formatos 87 x 114 cm, 66 x 96 cm, 76 x 112 cm e 67 x 90 cm, ou em bobinas, nas gramaturas 60 a 120 g/m<sup>2</sup>.

### **papel couché**

Papel convertido a partir de papel-base para couché, revestido com cargas minerais aglutinadas com ligantes em uma ou nas duas faces. Pode receber acabamento com brilho através de supercalandragem, fosco (matte) ou texturado. Apresenta lisura e acabamento superficial superiores a todos os outros papéis e, por isso, é empregado na impressão de trabalhos de qualidade elevada. É fabricado nas gramaturas entre 70 e 270 g/m<sup>2</sup> e utilizado na impressão de rótulos, embalagens, revistas, serviços comerciais e outros que exijam elevado nível de qualidade em qualquer processo de impressão. Comercializado em bobinas ou folhas nos mais diversos formatos.

### **papel imprensa**

Papel fabricado a partir de pasta mecânica ou mecanoquímica e pasta branqueada de fibra longa, sem colagem interna, com cargas minerais e com colagem

superficial. Recebe pouco branqueamento com alvejantes e apresenta cor amarelada característica. Tem acabamento alisado e pode ser fabricado com ou sem linhas d'água. Utilizado principalmente na impressão de jornais e periódicos. Fornecido quase que exclusivamente em bobinas nas gramaturas de 45 a 56 g/m<sup>2</sup>.

### **papel jornal**

Semelhante ao papel imprensa, porém sem limite de gramatura. É fabricado a partir de 40 g/m<sup>2</sup>, podendo receber acabamento monolúcido (chamado de monolúcido de 3<sup>a</sup>), geralmente utilizado em trabalhos de qualidade inferior, impressos em tipografia. É comercializado principalmente no formato 66 x 96 cm. Quando tem acabamento monolúcido, é vendido em bobinas aos convertedores para a fabricação de papel pintado para embrulho.

### **florpost**

Conhecido também como segunda-via, é um papel fabricado essencialmente com celulose química branqueada, com boa colagem interna, sem revestimento superficial, porém recebe acabamento alisado ou monolúcido. É fabricado em diversas cores em baixas gramaturas (próximo de 32 g/m<sup>2</sup>), utilizado para segundas-vias de correspondência e talonários de notas fiscais. Comercializado principalmente no formato 66 x 96 cm.

### **monolúcido**

Papel produzido com pasta química branqueada e adição de cargas minerais em torno de 10% (monolúcido de 1<sup>a</sup>). O monolúcido de 2<sup>a</sup> contém pasta mecânica ou aparas de 1<sup>a</sup>. Apresenta boa colagem interna e caracteriza-se por ter brilho em uma das faces (fabricado em máquinas equipadas com cilindro monolúcido). As gramaturas mais comuns encontram-se entre 60 e 90 g/m<sup>2</sup>. Utilizado principalmente nos processos rotogravura, tipográfico e flexográfico para impressão de rótulos e embalagens laminadas, combinado com plásticos, celofane e outros. É também muito utilizado no processo offset, contudo não tem colagem superficial e sofre arrancamento. É comercializado em bobinas e folhas nos formatos 66 x 96 cm e 76 x 112 cm.

### **offset**

Papel fabricado essencialmente com pasta química branqueada, bem colado internamente, com elevada resistência superficial devido à aplicação de colagem superficial na prensa de colagem, e conteúdo de carga mineral entre 10% e 15%. Pode ser fabricado com linha d'água. Alguns fabricantes produzem um papel diferenciado (geralmente mais branco) dando nome comercial específico. Fabricado nas gramaturas entre 60 e 150 g/m<sup>2</sup>, utilizado principalmente na impressão de revistas, livros, selos, folhetos, cartazes etc., pelo processo offset. Comercializado em bobinas e folhas nos mais variados formatos.

### **apergaminhado (sulfite)**

Papel fabricado essencialmente com pasta química branqueada, podendo conter aparas de 1<sup>a</sup>, bem colado internamente e com conteúdo de carga mineral em torno de 16%. Não recebe revestimento superficial mas deve ser alisado por igual em ambas as

faces, o que é feito na própria máquina. Deve ter boa opacidade. É produzido nas gramaturas de 50 a 90 g/m<sup>2</sup>, usado com finalidades comerciais e industriais as mais variadas, principalmente de escrita, tais como cadernos, envelopes e impressos comerciais. Comercializado em bobinas e folhas nos formatos 66 x 96 cm e 76 x 112 cm. Para a confecção de cadernos, é comercializado em bobinas e folhas nos formatos 64 x 92 cm e 63 x 90 cm.

### **cartão dúplex**

Papelcartão fabricado a partir de pastas de celulose branqueada e não-branqueada, formado e compactado em máquina em duas ou mais camadas. A camada superior é chamada forro, composta de celulose branqueada com adição de caulim. As camadas inferiores são denominadas suporte e são compostas de celulose não-branqueada e adição de pasta mecânica ou aparas. Apresenta boa colagem interna e superficial, aplicada na prensa de colagem. Pode ou não receber revestimento no forro. Suas principais características compreendem: resistência superficial, espessura uniforme, absorção de água e tinta adequada, boa rigidez e compatibilidade com os processos de plastificação e parafinagem. É fabricado nas gramaturas entre 200 e 800 g/m<sup>2</sup>, utilizado principalmente para impressão de embalagens pelos processos ofsete, rotogravura e flexográfico. Comercializado em bobinas e folhas no formato 77 x 113 cm.

### **cartão triplex**

Papelcartão fabricado a partir de pastas de celulose branqueada e não-branqueada, formado e compactado em máquina, em três ou mais camadas. A camada superior, denominada forro, é composta de celulose branqueada e adição ou não de caulim. As camadas intermediárias, denominadas miolo, são compostas de celulose não branqueada com inclusão de aparas recicladas. A camada inferior, denominada suporte, é composta de celulose branqueada com inclusão de aparas de 1<sup>a</sup>. Tem as mesmas características do cartão dúplex. Fabricado nas gramaturas de 250 a 500 g/m<sup>2</sup>, utilizado na produção de cartuchos, pastas, caixas etc. É comercializado nas mesmas condições do cartão dúplex. Quando revestido, é utilizado para impressão pelos processos offset, rotogravura e flexográfico.

### **cartão branco para embalagens**

Papelcartão fabricado a partir de celulose branqueada, formado e compactado em máquina, em uma ou mais camadas. Contém alto teor de cinzas, tem boa colagem interna, pode receber revestimento superficial através de prensa de colagem e pode ter acabamento alisado. Fabricado a partir de 180 g/m<sup>2</sup>, utilizado principalmente para embalagens com corte-e-vinco.

### **papel bíblia**

Papel produzido com pasta química branqueada, com adição de cargas minerais em torno de 20%, produzindo elevada opacidade. Recebe boa colagem interna e revestimento superficial na prensa de colagem. É alisado em máquina e comercializado com ou sem linhas d'água nas gramaturas entre 35 e 50 g/m<sup>2</sup>, utilizado principalmente na impressão de bíblias e dicionários.

## Requisitos do produto

propaganda	relatórios	livros	formulários	papelaria	catálogos	cheques
ofsete	ofsete	tipografia	ofsete	tipografia	ofsete	escrita
rotogravura	brilho (dull/matte)	ofsete	tipografia	ofsete	baixa gramatura	magnetografia
cor		flexografia	flexografia	termografia		ofsete
textura		rotogravura	jato de tinta	talho-doce		lisura
superfície		estética	branco e cor	apagabilidade		resistência
		aparência	absorção de tinta	textura		rigidez
		textura	resistência ao rasgo	formação		
		cor creme	resistência à tração	rigidez		
		brancura	estabilidade			
		cor uniforme	espessura uniforme			
		opacidade	opacidade			
		corpo	baixo alveante			
		resistência				
		permanência				
		sentido de fibra				
		adesão				
		tração e flexão				

envelopes	documentos	flexíveis	embalagens	cartões	revistas	mapas
flexografia	tipografia	flexografia	flexografia	ofsete	rotogravura	ofsete
tipografia	ofsete	rotogravura	rotogravura	tipografia	ofsete	estabilidade
ofsete	opacidade	tipografia	tipografia	serigrafia		planicidade
talho-doce	permanência	ofsete	ofsete	bronzamento		opacidade
termografia	durabilidade	serigrafia	estética	relevô		resist. dobra
cor		resistência	corde-e-vinco	gofragem		resist. rasgo
estética		ancoragem da tinta	dobra	corde-e-vinco		resist. tração
		lisura elevada	serrilha	termografia		resist. umidade
		laminação	<b>rigidez</b>	textura		
		impermeabilidade	resistência	pouco brilho		
		atoxicidade	adesão	brancura		
		envernizamento	laminação	vinco		

