



*Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas*

# dossiê técnico

**Máquinas, equipamentos e  
materiais para a produção gráfica**

**Gabrielle Chaiben Consentino Franco de Souza**  
Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR





Serviço Brasileiro de **Respostas Técnicas**

# dossiê técnico

## Máquinas, equipamentos e materiais para a produção gráfica

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – SBRT fornece soluções de informação tecnológica sob medida, relacionadas aos processos produtivos das Micro e Pequenas Empresas. Ele é estruturado em rede, sendo operacionalizado por centros de pesquisa, universidades, centros de educação profissional e tecnologias industriais, bem como associações que promovam a interface entre a oferta e a demanda tecnológica. O SBRT é apoiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI e de seus institutos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT.



Dossiê Técnico	SOUZA, Gabrielle Chaiben Consentino Franco de Máquinas, equipamentos e materiais para a produção gráfica Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR 26/3/2012
Resumo	A produção gráfica utiliza sistemas de impressão para transferir a tinta para um substrato. Esse processo pode ser simples, como a confecção de um cartão de visita, ou complexo, como um expositor que combina vários tipos de materiais e técnicas. Esse dossiê aborda as características dos tipos de papéis e suas aplicações, os sistemas de impressão, os acabamentos e os equipamentos utilizados nesses processos.
Assunto	IMPRESSÃO DE MATERIAL PARA OUTROS USOS
Palavras-chave	<i>Capa; encadernação; equipamento; faca de corte e vinco; flexografia; gráfica; gramatura; hot stamping; impressão digital; impressão encavográfica; impressão flexográfica; impressão offset; impressão serigráfica; impressão tampográfica; impressão; máquina; papel cartão; papel couchê; papel jornal; papel offset; papel reciclado; papel vergé; papel; produção gráfica; rotogravura; serigrafia; tampografia; tinta; tipografia; verniz</i>
Atualizado por	SILVA, Mariela Thiane da



Salvo indicação contrária, este conteúdo está licenciado sob a proteção da Licença de Atribuição 3.0 da Creative Commons. É permitida a cópia, distribuição e execução desta obra - bem como as obras derivadas criadas a partir dela - desde que criem obras não comerciais e sejam dados os créditos ao autor, com menção ao: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - <http://www.respostatecnica.org.br>

Para os termos desta licença, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/>

## Sumário

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	4
<b>2 PAPEL</b> .....	4
<b>2.1 Características do papel</b> .....	5
2.1.1 Gramatura.....	5
2.1.2 Formato .....	6
2.1.3 Cor.....	6
2.1.4 Textura .....	7
<b>2.2 Tipos de papel</b> .....	7
2.2.1 Papel <i>offset</i> .....	7
2.2.2 Papel <i>couché</i> .....	7
2.2.3 Papel <i>vergé</i> .....	8
2.2.4 Papel cartão.....	8
2.2.5 Papel jornal.....	9
2.2.6 Papel reciclado .....	9
<b>3 TINTAS</b> .....	9
<b>4 SISTEMAS DE IMPRESSÃO</b> .....	10
<b>4.1 Offset</b> .....	11
<b>4.2 Flexografia</b> .....	12
<b>4.3 Tipografia</b> .....	13
<b>4.4 Rotogravura</b> .....	13
<b>4.5 Tampografia</b> .....	14
<b>4.6 Serigrafia</b> .....	15
<b>4.7 Impressão digital</b> .....	15
<b>5 ACABAMENTOS</b> .....	16
<b>5.1 Refile</b> .....	16
<b>5.2 Dobradura</b> .....	16
<b>5.3 Vinco</b> .....	17
<b>5.4 Corte</b> .....	17
<b>5.5 Encadernação</b> .....	18
5.5.1 Canoa ou encadernação a cavalo.....	18
5.5.2 Lombada quadrada ou brochura sem costura.....	19
5.5.3 Costura e cola.....	19
5.5.4 Encadernação com tela .....	19
5.5.5 Mecânica .....	20
<b>5.6 Capas</b> .....	20
5.6.1 Capa brochura .....	20

5.6.2 Capa dura .....	20
5.6.3 Capa flexível ou capa integral .....	21
<b>5.7 Revestimento .....</b>	<b>21</b>
5.7.1 Plastificação.....	21
5.7.2 Laminação .....	22
<b>5.8 Verniz.....</b>	<b>23</b>
5.8.1 Verniz de máquina (verniz offset).....	23
5.8.2 Verniz de alto brilho .....	23
5.8.3 Verniz UV.....	24
<b>5.9 Impressões adicionais.....</b>	<b>24</b>
5.9.1 <i>Hot stamping</i> .....	25
5.9.2 Timbragem.....	25
5.9.3 Relevô americano .....	25
5.9.4 Relevô seco .....	25
5.9.5 <i>Letterpress</i> .....	26
<b>5.10 Efeitos sobre o papel.....</b>	<b>26</b>
5.10.1 Gofragem.....	26
5.10.2 Serrilhado .....	26
5.10.3 Picote.....	27
<b>6 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS .....</b>	<b>27</b>
<b>6.1 Guilhotina .....</b>	<b>27</b>
6.1.1 Guilhotina de facão ou guilhotina de mesa.....	27
6.1.2 Refiladora .....	27
6.1.3 Guilhotina manual.....	28
6.1.4 Guilhotina semiautomática.....	28
6.1.5 Guilhotina automática .....	28
<b>6.2 Corte e vinco .....</b>	<b>29</b>
<b>6.3 Dobradeira.....</b>	<b>30</b>
<b>7 EMPACOTAMENTO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS IMPRESSOS .....</b>	<b>31</b>
<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>32</b>

## Conteúdo

### 1 INTRODUÇÃO

A indústria gráfica brasileira atende demandas de todos os setores da economia e abrange desde pequenos estabelecimentos até empresas com estrutura e processos produtivos industriais. Essas empresas atuam em segmentos distintos e possuem diferentes processos de produção (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2003).

Os principais produtos da indústria gráfica são: jornais, rótulos e etiquetas, periódicos e revistas, formulários, livros, envelopes, embalagens em papel cartão e flexíveis, cartões postais, calendários, *transfers*, impressos de segurança, materiais de sinalização, materiais publicitários (promocionais) e materiais de papelaria (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2003).

O processo gráfico exige o uso de matérias-primas, sendo estes os materiais que entram no processo e que, direta ou indiretamente, levam ao produto final. Os principais materiais utilizados na indústria gráfica são suporte ou substrato, tintas e fôrma ou porta-imagem. Além desses, há outros utilizados, como solventes de limpeza dos equipamentos, material de preparo dos porta-imagem, goma, adesivos, etc. (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2003).

O processo produtivo gráfico pode ser dividido em três etapas: pré-impressão, impressão e pós-impressão (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2003).

A etapa de pré-impressão representa o início do processo gráfico e consiste em uma sequência de operações que visam à passagem do trabalho a ser impresso do seu original para o portador de imagem, também denominado fôrma. Nesta etapa, duas alternativas tecnológicas podem ser utilizadas: a analógica e a digital. Na analógica, a transferência da imagem para a fôrma é feita de forma manual ou mecânica. Na digital, esta transferência é feita diretamente do computador. Em geral, essa etapa é realizada em um birô de pré-impressão, uma empresa que executa serviços acessórios da produção de um impresso antes de sua entrada na gráfica (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2003).

A principal etapa do processo gráfico é a impressão que consiste na transferência da imagem, contida no portador de imagem, para um suporte (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2003).

A etapa de pós-impressão, terceira e última do processo, consiste no acabamento dos produtos impressos. Tem a finalidade de criar, realçar e preservar as qualidades táteis e visuais do produto, além de determinar seu formato, dimensões e viabilizar sua finalidade de acordo com os requisitos definidos pelo cliente e sua logística (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2003).

### 2 PAPEL

O papel é o suporte mais comum para a impressão da imagem. Outros materiais também podem ser utilizados como tecido, vidro, plástico e madeira (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2003).

Os papéis são produzidos pela união de fibras vegetais com outros materiais, como colas e pigmentos. Constituem o principal componente de um sistema de impressão, pois o impacto visual causado por um impresso está diretamente relacionado ao papel usado em sua produção. O conhecimento das características e dos tipos de papéis contribui na escolha de qual é o mais adequado a cada produção gráfica (MARRA, 2015).

A escolha do papel deve ser norteadada pelos seguintes parâmetros (MARRA, 2015):

- Valor subjetivo - beleza, sofisticação, diferenciação, etc.;

- Custo - quanto maior a tiragem, maior o custo relativo do papel. Muitas vezes, em pequenas tiragens, a diferença de preço compensa o uso de um papel mais caro em função do valor subjetivo que será agregado;
- Disponibilidade no mercado - exceto nos papéis de uso mais frequente, como o *couché* e o *offset*, o mercado de papéis é sazonal. Dessa forma, muitas vezes um papel mais diferenciado não é encontrado. Por isso, é importante entrar em contato com o fornecedor com alguma antecedência;
- Restrições técnicas - alguns processos de impressão não permitem o uso de determinados tipos de papel (MARRA, 2015).

## 2.1 Características do papel

Para diferenciar os modelos de papel existe uma classificação básica que considera as seguintes características: gramatura (peso), formato, cor e textura (GRÁFICA KWG, 2018).

### 2.1.1 Gramatura

Os papéis são identificados pela sua gramatura, que é o peso (em gramas) de uma folha de papel de um metro quadrado ( $\text{g/m}^2$ ). Essa característica define o peso e o volume final do impresso, fatores importantes na composição dos custos de impressão e distribuição (GRÁFICA KWG, 2018).

À medida que a gramatura aumenta, aumentam também a grossura, o peso do impresso, o custo e a opacidade. Assim, papéis de gramatura maior são menos “transparentes”, o que facilita a leitura no caso de impressões frente-e-verso. Os papéis de gramatura muito baixa são bem mais baratos, porém, podem tornar o impresso muito maleável, o que compromete a apresentação e a conservação (GRÁFICA KWG, 2018).

As gramaturas estão disponíveis desde  $35 \text{ g/m}^2$ , podendo chegar acima de  $300 \text{ g/m}^2$ . Para cada gramatura há utilidades específicas:

- $35 \text{ g/m}^2$  a  $55 \text{ g/m}^2$ : são os papéis mais finos, usados principalmente para jornais ou bobinas de máquina de cartão. Papéis com gramaturas menores que essas são mais raros;
- $50 \text{ g/m}^2$  a  $63 \text{ g/m}^2$ : blocos para orçamento e para notas fiscais são confeccionados com esse tipo de papel;
- $75 \text{ g/m}^2$  a  $80 \text{ g/m}^2$ : papéis timbrados, panfletos, receituários em *offset* ou *couché* são frequentemente impressos com essa gramatura;
- $90 \text{ g/m}^2$  a  $115 \text{ g/m}^2$ : a mais comum de todas, são muito usadas em escritórios e ambientes domésticos. São as populares folhas A4 utilizadas para impressão de cartazes, folhetos e panfletos de baixo custo;
- $120 \text{ g/m}^2$  a  $150 \text{ g/m}^2$ : o papel *offset* de  $120 \text{ g/m}^2$  é de uso muito restrito. Já a gramatura  $150 \text{ g/m}^2$  é comum para impressão de capas de revista, folhetos, *flyers*, *folders* e panfletos de resistência maior;
- $180 \text{ g/m}^2$ : as famosas cartolinas e cartões caseiros de qualidade inferior, bem como sacolas de papel, que são os papéis mais típicos dessa gramatura. Normalmente, é a espessura máxima suportada pelas impressoras caseiras;
- $210 \text{ g/m}^2$  a  $300 \text{ g/m}^2$ : essa faixa é usada para cartões de visita, convites, cartões-postais, cartões de aniversário, capas de livros, calendários e outros impressos que exigem mais resistência e durabilidade;

- acima de 300 g/m<sup>2</sup>: materiais produzidos com essa gramatura são mais raros (GRÁFICA KWG, 2018).

### 2.1.2 Formato

Os principais formatos de papel utilizados na indústria gráfica são os papéis de série A (FIG. 1). Sendo eles: A0, A1, A2, A3, A4, A5 e A6. Seu padrão consiste na relação em que cada tamanho de papel é exatamente metade do tamanho anterior (quando dobrado de forma paralela aos comprimentos curtos) (LEOCÁDIO, [202-?]).

A utilização desse sistema possibilita inúmeras aplicações, por conta que a relação entre os comprimentos e larguras das folhas de papel é igual a raiz quadrada de 2. Um exemplo é a produção de folhetos menores em papéis dobrados ao meio, redução e ampliação de imagens sem precisar de fazer cortes (LEOCÁDIO, [202-?]).

Principais definições dos formatos de papel da série A:

- O comprimento dividido pela largura é igual a 1,4142 ( $\sqrt{2}$ );
- O tamanho A0 possui área de 1 m<sup>2</sup>;
- Cada tamanho subsequente A(n), em que n é o número do formato, dá-se como A(n-1) dobrando o tamanho paralelo aos lados curtos;
- Quanto maior o número n, menor é o tamanho do papel. Da mesma forma, quanto menor o número n, maior é o tamanho do papel (LEOCÁDIO, [202-?]).

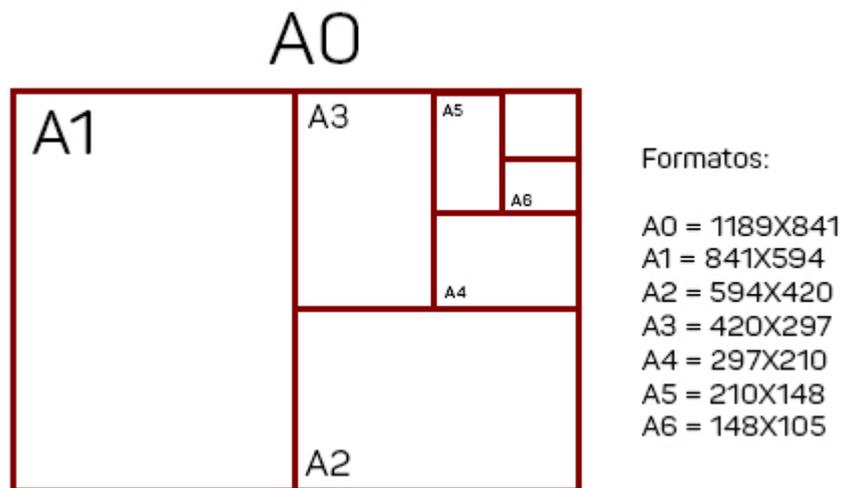


Figura 1 – Formato papel série A  
Fonte: (LEOCÁDIO, [202-?])

Para melhor aproveitar o papel, evitar o desperdício e minimizar os custos deve-se definir um formato. Antes de iniciar um projeto para a impressão, uma tabela de corte e formatos de papéis deve ser consultada e o *designer* define o formato de seu projeto em função do formato de papel (MARGRAF, [201-?]).

No entanto, este princípio perde a importância em impressos com baixa tiragem ou cuja estética e usabilidade são mais importantes (MARGRAF, [201-?]).

### 2.1.3 Cor

A cor do papel pode influenciar na composição das cores utilizadas na impressão. Além da cor do papel, seu grau de alvura (brancura) e sua opacidade determinam a aplicação. Papéis com maior alvura tendem a valorizar o produto final, enquanto papéis amarelados tendem a ser associados com baixa qualidade (MARGRAF, [201-?]).

Para livros de leitura, por exemplo, papéis levemente amarelados e com alto grau de opacidade são os mais indicados, pois evitam o cansaço visual e a transparência de textos e figuras de uma página em relação ao seu verso. Já para a reprodução de policromias, papéis com alto grau de alvura são recomendados. Esses papéis são mais caros, sendo obtidos pelo uso de elementos químicos denominados agentes branqueadores (MARGRAF, [201-?]).

#### 2.1.4 Textura

A textura do papel pode estar relacionada ao aspecto do papel (liso, texturizado, telado, etc.) ou ao seu grau de rigidez. Utilizando com referência o processo *offset*, quanto mais liso for o papel, mais nítida e viva será a impressão (MARGRAF, [201-?]).

A aspereza do papel pode ser reduzida, sendo a forma mais simples a calandragem. Nesse processo, o papel é pressionado contra um cilindro aquecido, denominado calandra, que torna sua superfície mais lustrosa, lisa e menos porosa (GRAFICONAUTA, 2017).

A escolha da textura depende do tipo de impresso. O uso de papéis com textura não é indicado em policromias que exigem nitidez nos detalhes, como livros de arte. Também não é indicado na serigrafia, na xerografia e na impressão digital, pois diminuem a legibilidade e a definição de detalhes (GRAFICONAUTA, 2017).

## 2.2 Tipos de papel

Há diversos tipos de papel disponíveis para a impressão. Sua escolha deve considerar o custo e o perfil desejado para a publicação (MARGRAF, [201-?]).

### 2.2.1 Papel *offset*

O papel *offset* é bem branqueado, encorpado e razoavelmente calandrado, porém com textura fosca. É fabricado com bastante cola, motivo pelo qual sua superfície é uniforme e livre de felpas e penugem. É preparado para resistir ao máximo à ação da umidade, o que é de grande importância nos sistemas de impressão *offset* e litográfico (MARGRAF, [201-?]).

Junto com o papel *couché* é o mais utilizado. Além de ser um papel de baixo custo, é de alta qualidade, apresentado grande nitidez e cores intensas nas áreas impressas. Pode ser encontrado em gramaturas de 50 a 240 gramas. Esse tipo de papel é utilizado na impressão de serviços de policromia, revistas em geral, folhetos, miolos de livros e livros infantis, infanto-juvenis e médicos (MARGRAF, [201-?]).

### 2.2.2 Papel *couché*

O papel *couché* é um dos mais utilizados na indústria gráfica devido à sua alta qualidade de reprodução. Basicamente, consiste em um papel base (*offset*) que recebe uma fina camada de revestimento a base de substâncias minerais com o objetivo de tornar sua superfície lisa e uniforme. Esse acabamento confere um brilho acetinado às áreas impressas, além de proporcionar uma textura lisa e delicada que valoriza a impressão (MARGRAF, [201-?]).

Apesar de resistente, seu manuseio exige cuidado, pois, dependendo da gramatura, amassa facilmente. É encontrado em gramaturas de 90 a 250 gramas. Como o seu custo é mais elevado, não é indicado para trabalhos de orçamento baixo, sendo adequado quando é necessária uma melhor apresentação do impresso. Uma solução comum para valorizar a impressão e não aumentar muito o custo é combinar capa em *couché* com miolo em papel *offset* (OLIVEIRA, 2022).

O papel *couché* tem como características básicas o brilho e a lisura. Além disso, sua microporosidade garante que a tinta depositada permaneça na superfície do papel, o que confere ao impresso cores mais vivas. É utilizado em uma ampla variedade de materiais promocionais, de publicidade e técnicos que exigem qualidade e brilho (OLIVEIRA, 2022).

- Papel *couché* L1

O papel *couché* L1 possui revestimento brilhante em apenas um lado. É utilizado em capas de livros e rótulos e embalagens (OLIVEIRA, 2022).

- Papel *couché* L2

O papel *couché* L2 recebe revestimento brilhante em ambos os lados, conferindo excelente alvura, maior rigidez e brilho. É utilizado em impressos que exigem alta qualidade de cores e nitidez, como catálogos, encartes, revistas e folhetos (OLIVEIRA, 2022).

- Papel *couché* monolúcido

O papel *couché* monolúcido recebe revestimento brilhante em apenas um lado. O outro lado é liso para evitar a permeabilidade no contato com a água ou umidade. É utilizado em embalagens, rótulos, *outdoors*, base para laminação e impressos em geral (REMADE, [201-?]).

- Papel *couché* fosco (mate)

O papel *couché* fosco ou *couché* mate é um pouco mais barato do que o papel *couché* comum. Recebe revestimento fosco em ambos os lados, proporcionando leitura agradável e alta reprodução de cores. Sua utilização é recomendada nas impressões de revistas e catálogos de arte (OLIVEIRA, 2022).

- Papel *couché* textura

O papel *couché* textura possui revestimento brilhante em ambos os lados e gofrado. É utilizado em livros, revistas, catálogos, encartes, sobrecapas e folhetos. O revestimento texturado pode imitar casca de ovo, papel denominado *couché* textura *skin*, ou pode imitar a trama de uma tela, sendo denominado *couché* textura panamá (REMADE, [201-?]).

### 2.2.3 Papel *vergé*

O papel *vergé* é mais rígido e possui maior espessura que o papel sulfite, porém é mais macio e fino do que a cartolina. Possui textura levemente rugosa, o que o torna ideal para a confecção de desenhos feitos a lápis grafite ou colorido. Também é adequado para impressão *offset*, tipográfica, relevo, etc. (MARGRAF, [201-?]).

As outras características do papel *vergé* são: marca d'água, aparência artesanal, formação de folhas homogêneas, resistência das cores à luz e controle colorimétrico. É utilizado em papel de carta, envelopes, catálogos, capas, trabalhos publicitários, cartões de visita, formulários contínuos, mala-direta, miolo de livros e convites de casamento (MARGRAF, [201-?]).

### 2.2.4 Papel cartão

O papel cartão é resultante da sobreposição de diversas camadas de papel, iguais ou distintas, que são aderidas por compressão. Essas camadas podem ser compostas de celulose virgem e materiais celulósicos recicláveis. Há diversos tipos disponíveis no mercado, porém, independente do tipo, a gramatura varia de 200 a 500 gramas (BARATA; MALAGUTI, [201-?]).

- Papel cartão duplex

O papel cartão duplex é constituído por duas camadas de papel: uma branca, lisa e acetinada, e outra com pasta não-branqueada e aparas, apresentando uma face branca brilhante e outra parda. É mais resistente que o papel cartão, sendo encontrado em maior diversidade de gramaturas. É utilizado em capas de livros em geral, cartuchos e

embalagens de discos, eletroeletrônicos, brinquedos, vestuários e laminações (BARATA; MALAGUTI, [201-?]).

- Papel cartão triplex

O papel cartão triplex é semelhante ao duplex, porém é formado por três camadas. O verso é branqueado e mais calandrado. Assim, apresenta uma face branca brilhante e outra branca e fosca. É utilizado em capa de livros em geral, embalagem para produtos alimentícios e cosméticos, impressos publicitários e produtos que exijam envases automáticos (BARATA; MALAGUTI, [201-?]).

#### 2.2.5 Papel jornal

O papel jornal é fabricado em rolos para prensas rotativas ou em folhas lisas para a impressão comum em prensas planas. Sua constituição é a base de pasta mecânica de alto rendimento, com opacidade e alvura adequadas. Sua superfície pode ser áspera, alisada ou acetinada (MARGRAF, [201-?]).

Este papel é de baixa qualidade, apresentando resultados satisfatórios apenas em equipamentos adequados. Seu custo é bem baixo, sendo utilizado em tiragens de jornais, folhetos, livros, revistas, material promocional, blocos e talões em geral (MARGRAF, [201-?]).

#### 2.2.6 Papel reciclado

Os papéis reciclados são constituídos de 50% de sobras de papéis sem impressão e o restante, variando de 20 a 50%, de papéis impressos reciclados pós-consumo, cuja quantidade varia de acordo com o efeito desejado (MARGRAF, [201-?]).

São encontrados em variedade de cores e textura, o que proporciona um resultado diferenciado quando comparado aos papéis frequentemente utilizados. Sua utilização é recomendada para impressões finas em livros de arte, *hot stamping*, relevo seco, obras de arte, efeitos de porcelana, impressão em jato de tinta e impressão a *laser* (MARGRAF, [201-?]).

### 3 TINTAS

A tinta consiste em uma substância que é aplicada sobre um suporte com o objetivo de produzir uma imagem da matriz. O produto impresso é originado pela sua passagem da matriz ao suporte sob o qual é fixada (FERREIRA, 2017).

Em geral, as tintas para impressão são formuladas para a superfície em que serão aplicadas (papel, plástico, alumínio, folha de flandres, tecido, etc.) e para o processo de impressão que será utilizado. Assim, há diversas linhas de tinta disponíveis com formulações diferentes que visam a adequação ao tipo de substrato, ao processo de impressão e ao sistema de secagem (FERREIRA, 2017).

Basicamente, as tintas de impressão são constituídas por pigmentos e resinas, além de aditivos adequados para melhorar as características específicas à sua aplicação (FERREIRA, 2017).

A resina é constituída de polímeros de médio ou alto peso molecular. É solubilizada em solventes aromáticos ou alifáticos, formando o veículo da tinta. A função do veículo é promover a ação homogênea da aplicação do pigmento sob o suporte. Para isso, ele envolve as partículas de pigmentos para a formação de um conjunto homogêneo, o que permite seu transporte desde o tinteiro até a superfície de impressão e a formação de uma película plana e uniforme (FERREIRA, 2017).

Os pigmentos são substâncias finamente moídas responsáveis por determinar a cor da tinta. Normalmente são insolúveis, não sendo afetadas física ou quimicamente pelo veículo ou

pelo substrato nos quais são aplicados. Os pigmentos são divididos em ativos, que conferem cor ou opacidade, e inertes, que conferem certas propriedades como diminuição de brilho e maior consistência (FERREIRA, 2017).

A tinta é constituída também de outros componentes que são adicionados para conferir algumas características especiais, como ceras, secantes, dispersantes, plastificantes e agentes contra decalque, contra a formação de películas na impressão e contra o granulamento e a abrasão durante o armazenamento (FERREIRA, 2017).

A resina utilizada determina as principais propriedades e características de uma tinta de impressão. Algumas características, como secagem, brilho, adesão, flexibilidade, dureza, resistência à abrasão e resistência química são intrínsecas ao tipo de polímero utilizado (FERREIRA, 2017).

As tintas utilizadas para impressão devem possuir as seguintes características: boa cobertura por densidade, opacidade por espessura, transparência, secatividade e aderência (FERREIRA, 2017).

#### 4 SISTEMAS DE IMPRESSÃO

Existem diversos sistemas de impressão, sendo cada um mais adequado a diferentes tipos de aplicação. A escolha depende de diversos fatores como: qualidade estética final do material impresso, resistência do material, custos, prazos e operacionalidade da produção (GRÁFICA KWG, 2017).

Assim, para a escolha do processo de impressão os seguintes fatores devem ser considerados:

- Deficiências e vantagens apresentadas pelo processo e sua adequação às necessidades do projeto;
- Tiragem;
- Custo médio do processo;
- Suporte que será utilizado;
- Oferta e operacionalidade de fornecedores;
- Conhecimento prévio do processo;
- Usabilidade (GRÁFICA KWG, 2017).

Uma das maneiras mais eficazes de classificação dos sistemas de impressão é baseada na forma e no tipo de funcionamento da matriz que cada um destes processos utiliza. Deste modo, há cinco grandes sistemas de impressão: planografia, relevografia, encavografia, permeografia e eletrografia (GUIA DO GRAFICO, [201-?]).

No processo planográfico, a matriz é plana. Assim, não há qualquer relevo que determine a impressão. A impressão ocorre por meio de fenômenos físico-químicos de repulsão e atração. Os elementos utilizados no processo (tintas e água) se alojam nas áreas gravadas para sua reprodução no suporte escolhido. O sistema *offset* é um exemplo de processo planográfico (GUIA DO GRAFICO, [201-?]).

Na relevografia a impressão é realizada por meio de uma matriz em alto relevo. Os elementos que serão impressos ficam em relevo na matriz e são entintados. A impressão ocorre mediante pressão sobre o suporte. É o mesmo princípio dos carimbos. A flexografia e a tipografia são exemplos desse processo (GUIA DO GRAFICO, [201-?]).

O processo encavográfico é o inverso do processo relevográfico, baseando-se em uma matriz em baixo relevo. Os elementos a serem impressos são formados por sulcos em baixo relevo na matriz, que armazenam a tinta que será transferida para o papel ou outro suporte mediante pressão. É o caso da rotogravura e tampografia (GUIA DO GRAFICO, [201-?]).

Na permeografia, a impressão é realizada por meio de uma matriz permeável. Os elementos que serão impressos são constituídos de áreas permeáveis ou perfuradas da matriz, como na impressão serigráfica (GUIA DO GRAFICO, [201-?]).

Na eletrografia, a matriz também é plana, porém a determinação das áreas que serão impressas, tanto na matriz como no suporte, é feita a partir de fenômenos eletrostáticos e não físico-químicos. A impressão digital é um exemplo desse processo (GUIA DO GRAFICO, [201-?]).

O aspecto dos caracteres impressos apresenta diferenças dependendo do processo de impressão escolhido. A Figura 2 mostra as diferenças nos caracteres entre os processos *offset*, rotogravura, flexografia e serigrafia (ENGECOLOR, 2021).



Figura 2 – Comparação dos caracteres impressos em diferentes sistemas de impressão  
Fonte: (ENGECOLOR, 2012)

Os sistemas de impressão mais utilizados são: *offset*, flexografia, tipografia, rotogravura, tampografia, serigrafia e impressão digital. A seguir, a definição desses sistemas de impressão é apresentada (ENGECOLOR, 2021).

#### 4.1 *Offset*

O sistema *offset* é um dos mais utilizados pelas gráficas, pois oferece alta qualidade e baixo custo, principalmente para grandes tiragens. Consiste em um sistema de impressão indireto baseado na repulsão tinta-água (ENGECOLOR, 2021).

Nesse sistema, uma chapa metálica é gravada com uma imagem. Esta imagem entra em contato com cilindros contendo tinta e depois é transferida para um cilindro intermediário (conhecido como blanqueta). Na última etapa do processo, o cilindro de impressão irá pressionar o papel contra o cilindro intermediário, transferindo a imagem para o papel usado como substrato. Uma representação desse sistema de impressão é mostrada na Figura 3 (ENGECOLOR, 2021).

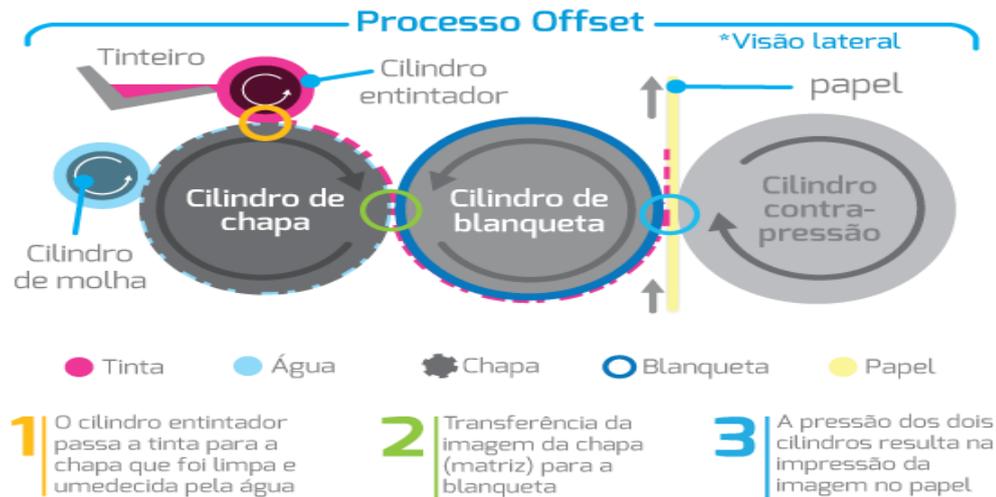


Figura 3 – Representação do sistema de impressão de *offset*

Fonte: adaptado de (ENGECOLOR, 2021)

As impressoras *offset* podem ser planas ou rotativas. As rotativas trabalham com alimentação a bobina, são indicadas para grandes tiragens (geralmente acima de 20.000 cópias), sendo utilizadas para a impressão de jornais, livros, tabloides, revistas, catálogos, periódicos, promocionais, etc. Nas planas, o substrato entra na forma de folhas de papel previamente cortadas. São indicadas para tiragens menores, sendo utilizadas na impressão de livros, periódicos, pôsteres, promocionais, brochuras, cartões, rótulos e embalagens (ENGECOLOR, 2021).

As impressoras também podem variar de acordo com a quantidade de tinta que podem imprimir. Existem impressoras que imprimem apenas uma cor e aquelas que imprimem até seis cores automaticamente: ciano, magenta, amarelo, preto e mais duas cores especiais (ENGECOLOR, 2021).

## 4.2 Flexografia

A flexografia é um sistema de impressão direto que utiliza formas flexíveis nas quais a imagem a ser impressa está gravada em alto-relevo. A impressão é feita diretamente sobre o suporte, utilizando tintas líquidas, voláteis e de secagem rápida ou tinta ultravioleta (UV) (ENGECOLOR, 2021).

As impressoras utilizadas neste processo podem ser fabricadas de acordo com a necessidade do produto a ser impresso. O processo de alimentação do substrato na impressora também dependerá do sistema utilizado, podendo ser alimentado com bobinas, folhas separadas, além de outros métodos (ENGECOLOR, 2021).

Basicamente, a impressão flexográfica pode ser dividida em dois processos: banda estreita e banda larga. O processo de banda estreita refere-se à impressão de rótulos, etiquetas e adesivos e o de banda larga refere-se à impressão de embalagens, além de seu uso em editoração, papéis de presente, rótulos, cerâmica, entre outras aplicações (ENGECOLOR, 2021).

Para a impressão, uma placa de borracha ou polímero, normalmente denominada de clichê, é feita com o que se deseja imprimir em alto-relevo. Normalmente, este processo de pré-impressão é realizado por uma empresa contratada, a clicheria. No processo de impressão, a tinta é coletada do reservatório pela imersão parcial do cilindro de tinta e é transferida para o cilindro Anilox. Uma lâmina amortecedora é inserida para remover o excesso de tinta do cilindro Anilox. Então, o substrato escolhido é colocado sob o cilindro de impressão, sendo gravado pelo cilindro de chapa que contém o que deve ser impresso. Uma representação desse sistema de impressão é mostrada na Figura 4 (ENGECOLOR, 2021).

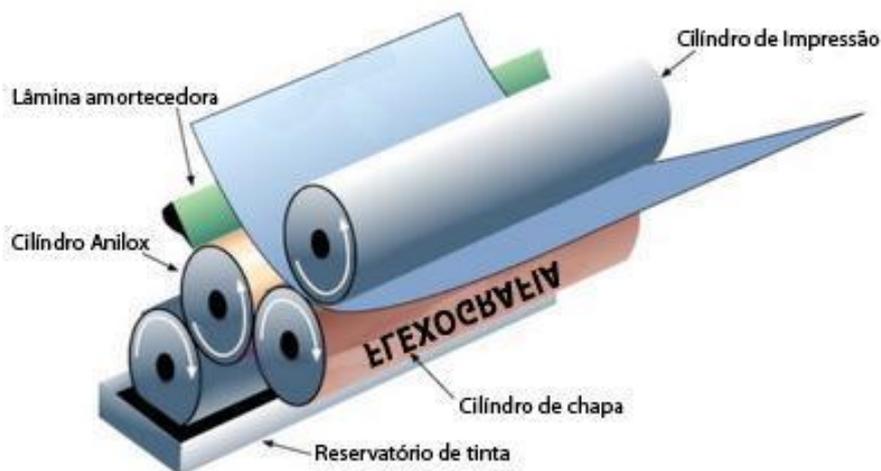


Figura 4 – Representação do sistema de impressão de flexografia  
Fonte: (FLEXOGRAFIATOTAL, 2015)

O sistema de impressão flexográfico é um dos mais versáteis devido à utilização de tintas líquidas e formas em alto-relevo. Dessa forma, ele pode ser utilizado em diversos materiais e superfícies. Assim como no sistema *offset*, o número de tintas que imprimem simultaneamente pode variar (ENGECOLOR, 2021).

### 4.3 Tipografia

A tipografia ou *letterpress* é o mais antigo sistema de impressão. Neste método de impressão uma fôrma com detalhes em alto-relevo é entintada e então pressionada contra o substrato para a obtenção da imagem. Geralmente, são utilizadas fôrmas móveis que são montadas conforme o texto que se deseja imprimir (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2003).

Esse sistema de impressão é semelhante à flexografia. A diferença entre eles está no material utilizado para a confecção da matriz e no tipo de tinta empregado no processo. A qualidade na impressão de detalhes finos é superior à obtida na flexografia, porém inferior à obtida na impressão *offset* (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2003).

As aplicações da tipografia são poucas, sendo mais utilizada na impressão de: rótulos em papel autocolante para diversos tipos de embalagens e etiquetas, latas de bebidas, cartões de visita, formulários, bilhetes, marcas e impressos comerciais em geral (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2003).

### 4.4 Rotogravura

A rotogravura é um sistema de impressão direto que utiliza máquina impressora rotativa com fôrma cilíndrica gravada em baixo relevo (ENGECOLOR, 2021).

Neste processo de impressão (FIG. 5), pequenos alvéolos são gravados na superfície de um cilindro metálico revestido com cromo. Esse cilindro gira dentro de um reservatório contendo tinta líquida. Por meio de uma lâmina raspadora, denominada racle, o excesso da tinta é removido da superfície do cilindro de modo que uma quantidade suficiente permaneça dentro dos alvéolos. O substrato a ser impresso é pressionado por um rolo de borracha contra a superfície do cilindro para que a tinta contida no interior dos alvéolos seja transferida (ENGECOLOR, 2021).



Figura 5 - Representação do sistema de impressão rotográfico  
Fonte: (ENGECOLOR, 2021)

As características desse processo de impressão são: fôrma cilíndrica metálica com gravação em baixo relevo, impressão direta, tinta líquida e de secagem rápida, fôrma durável para altas tiragens (podendo atingir 500 metros de impressão por minuto) e impressão sobre qualquer substrato flexível (ENGECOLOR, 2021).

A rotogravura é utilizada para a impressão de grandes tiragens em alta velocidade, sendo utilizada principalmente na impressão de revistas, periódicos, embalagens flexíveis, selos, papéis de presente e papéis de parede. Como a tinta utilizada apresenta alto grau de fluidez, a rotogravura também é aplicada em suportes plásticos, especialmente na indústria de embalagens (ENGECOLOR, 2021).

#### 4.5 Tampografia

A tampografia é um sistema de impressão indireto que utiliza um clichê gravado em baixo relevo com o motivo a ser impresso. A transferência da tinta é feita por meio de uma peça de silicone denominada tampão. Uma representação desse sistema de impressão é mostrada na Figura 6 (ENGECOLOR, 2021).



Figura 6 – Representação do sistema de impressão tampográfico  
Fonte: (MAURO, 2010)

Devido aos diferentes formatos que o tampão pode apresentar, é um processo muito versátil que permite a impressão em superfícies cilíndricas, curvas ou planas, regulares ou irregulares. Assim, a tampografia permite a impressão em qualquer superfície e material. (ENGECOLOR, 2021).

O sistema tampográfico apresenta diversas vantagens. Além de possibilitar a impressão em diversas superfícies, proporciona alta qualidade de impressão em grafismos e traços finos. O processo de impressão contínua permite uma elevada produtividade e o índice de rejeição de peças é mínimo e passível de recuperação, o que gera economia de material e ganho de produção. O mesmo clichê pode ser utilizado inúmeras vezes e até quatro cores podem ser impressas na mesma máquina (ENGECOLOR, 2021).

Esse sistema de impressão pode ser aplicado em peças tridimensionais, por exemplo brindes e objetos curvos, por ter a possibilidade de se moldar a diferentes tipos de objetos (ENGECOLOR, 2021).

#### 4.6 Serigrafia

A serigrafia, também conhecida como *silk screen*, consiste em um sistema de impressão direto que utiliza uma tela de tecido permeável à tinta nas áreas de grafismo e impermeável nas áreas de contragrafismo (ENGECOLOR, 2021).

O tecido da tela, apesar de muito fino, é bastante resistente. Assim, ele pode ser esticado e preso em um quadro com sua tensão máxima. É sobre esta tela que a imagem é gravada (ENGECOLOR, 2021).

No processo serigráfico (FIG. 7), a tinta é depositada em um canto da tela e é espalhada sobre a imagem com o auxílio de uma lâmina de borracha. O quadro, onde a tela está presa, é apoiado sobre o suporte escolhido para a impressão. Por meio da lâmina de borracha, a tinta é arrastada sobre a imagem de maneira uniforme. Então, o impresso é retirado do plano de impressão e colocado para secar (ENGECOLOR, 2021).

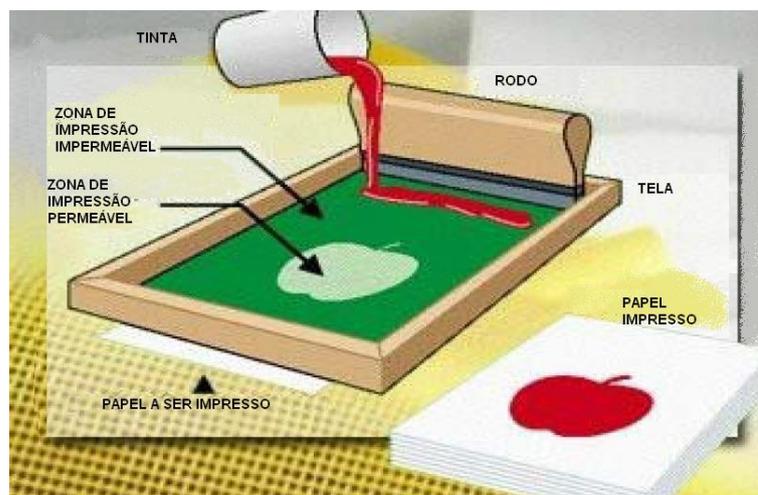


Figura 7 – Representação do sistema de impressão serigráfico  
Fonte: (FERRAMENTAS PARA SERIGRAFIA, 2015)

Essa técnica possui uma ampla gama de aplicações, pois permite a impressão em diferentes tipos de materiais e em superfícies irregulares como vidro, plástico, madeira, metal, etc. É utilizada para a impressão de pôsteres, *banners*, camisetas, papéis de parede, decalques, etc. (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2003).

#### 4.7 Impressão digital

Na impressão digital, utiliza-se uma matriz digital, a imagem é gerada a partir de um arquivo digital e transferida diretamente para a impressora, dispensando o uso de fotolitos. É realizada em copiadoras coloridas, sendo indicada para pequenas tiragens (GRÁFICA KWG, 2017).

Esse tipo de impressão ganhou espaço no mercado gráfico, conseguindo a mesma qualidade e durabilidade das impressões *offset* e permitindo grande variedade de acabamentos e encadernações. Além disso, permite o acoplamento de equipamentos que

executam algumas atividades complementares. Assim, atualmente, a impressão digital atende a praticamente todas as demandas da indústria gráfica (GRÁFICA KWG, 2017).

## 5 ACABAMENTOS

A finalização do trabalho no processo gráfico é denominada acabamento, também conhecida como pós-impressão. Nesta fase, os impressos recebem as alterações que definem o produto final (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2003).

O acabamento nem sempre é realizado na própria gráfica. Às vezes, a terceirização do serviço é necessária, o que pode acarretar um prazo maior para a entrega. A escolha do acabamento baseia-se em diversos fatores: praticabilidade, durabilidade, custo e estética (BLOG VALLILO, [201-?]).

### 5.1 Refile

O refile refere-se aos cortes realizados na borda do papel necessários para a finalização do impresso. Nos orçamentos gráficos, este acabamento não acarreta nenhum custo, pois é considerada uma etapa básica e necessária para a qualidade final do impresso (BLOG VALLILO, [201-?]).

Este acabamento pode ser utilizado em diversas etapas da produção, desempenhando em cada uma delas uma função. Assim, logo após a saída da impressão, o refile pode ter quatro funções: eliminar as margens e marcas de impressão reproduzidas na folha de entrada em máquina; separar diversas unidades impressas (corte linear) em lâminas soltas; deixar as lâminas do mesmo tamanho em impressos paginados no formato definitivo de impressão na etapa final de acabamento (BLOG VALLILO, [201-?]).

Em impressos paginados, o refile trilateral é aplicado. Neste processo, as páginas dos diversos exemplares são refileadas simultaneamente nos três lados para igualar toda a tiragem. Para isso, uma guilhotina própria é utilizada, denominada guilhotina trilateral (BLOG VALLILO, [201-?]).

### 5.2 Dobradura

A dobra é um processo de acabamento no qual ocorre a sobreposição de faces de uma folha com o objetivo de alterar o seu formato para outro menor (FIG. 8). Há dois tipos de dobras: as paralelas e as perpendiculares ou cruzadas (ZAP GRÁFICA, [201-?]).

A dobra geralmente é feita manualmente podendo ser automatizada em papéis finos, muito utilizada em revistas, folders e livros. No caso de papéis mais grossos, como o papelão, é necessário vincar o material impresso para que ele não quebre ao ser dobrado (ZAP GRÁFICA, [201-?]).

Existem vários tipos de dobras, em caso de dobras complexas ou pouco comuns, procure saber o esquema de dobradura do equipamento usado pela gráfica. Algumas dobraduras só podem ser feitas manualmente, o que aumenta o prazo de entrega (ZAP GRÁFICA, [201-?]).



Figura 8 – Exemplos de dobraduras  
Fonte: (ZAP GRÁFICA, [201-?])

### 5.3 Vinco

O processo de vinco consiste na aplicação de um sulco ao papel com o objetivo de facilitar seu manuseio ou a realização de dobras (FANTINI, 2016).

A utilização mais comum do primeiro caso é em capas de brochuras, nas quais as páginas são coladas (lombada quadrada), para que a capa possa ser aberta sem que o papel seja forçado ou dobrado e sem que a encadernação estrague. No segundo, é usado em papéis de maior gramatura para a confecção de um material no qual é necessária a marcação específica das dobras, principalmente se a dobra é transversal à direção das fibras. Se a vincagem não for efetuada, os papéis de alto peso tendem a dobrar desuniformemente e deformar-se (FANTINI, 2016).

Normalmente, a vincagem é realizada em um equipamento próprio (FIG. 9), com o uso de lâmina arredondada de aço que pressiona o papel (FANTINI, 2016).



Figura 9 – Máquina de vincagem  
Fonte: (FANTINI, 2016)

### 5.4 Corte

O corte ou corte especial é utilizado em acabamentos que não podem ser produzidos em guilhotinas comuns, necessitando de lâminas que são especialmente desenvolvidas para o impresso no qual será realizado o acabamento (FANTINI, 2016).

O custo desse tipo de acabamento é elevado devido à necessidade da fabricação de uma lâmina de aço com o formato desejado que é fixada sobre um suporte de madeira: a faca de corte (FIG. 10). A lâmina é pressionada sobre o conjunto de impressão, realizando o corte desejado em diversas unidades simultaneamente (FANTINI, 2016).

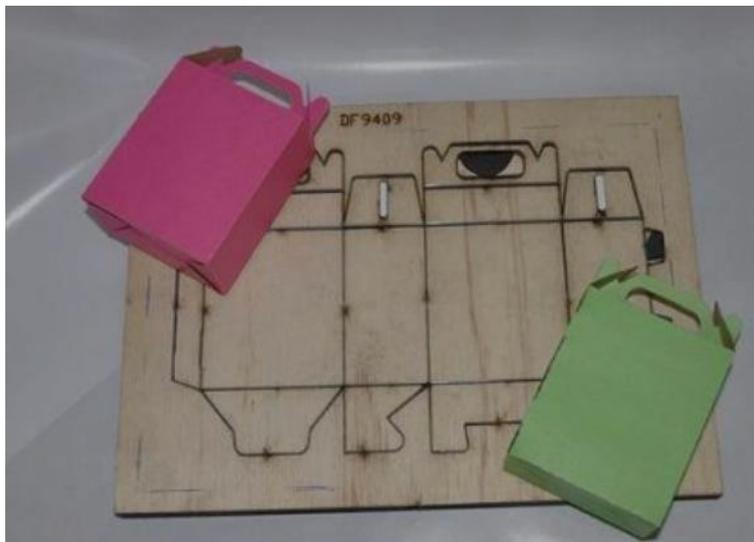


Figura 10 – Faca de corte  
Fonte: (FANTINI, 2016)

Esse acabamento é muito utilizado na confecção de embalagens que necessitam de cortes específicos para a produção das abas e de todo o fechamento. Também é utilizado para a valorização de *layouts*, como na inclusão de formas vazadas no papel (FANTINI, 2016).

## 5.5 Encadernação

Em geral, a encadernação é a última etapa de acabamento de impressos paginados. A rigor, o termo encadernação é usado apenas em volumes com capa dura. Hoje, ele é aplicado a qualquer operação que resulte na união das páginas de uma publicação (FANTINI, 2016).

Antes da encadernação, deve ser realizado o alceamento que consiste no arranjo de folhas ou cadernos na sequência adequada para que as páginas fiquem na ordem correta (FANTINI, 2016).

A encadernação pode ser classificada em cinco tipos (FANTINI, 2016).

### 5.5.1 Canoa ou encadernação a cavalo

A encadernação do tipo canoa, dobra-e-grampo, é a maneira mais simples, rápida e barata para a confecção de brochuras (FIG. 11). Nesse processo, os cadernos são encaixados uns dentro dos outros e são reunidos por grampos na dobra dos formatos abertos. É necessário que o número total de páginas seja múltiplo de quatro. Sua aplicação mais comum é em revistas semanais de baixo custo (FANTINI, 2016).

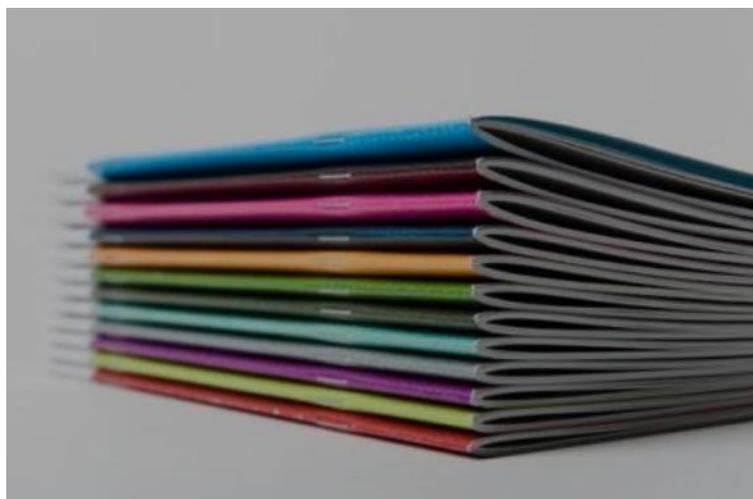


Figura 11 – Encadernação canoa  
Fonte: (FANTINI, 2016)

### 5.5.2 Lombada quadrada ou brochura sem costura

A encadernação lombada quadrada (FIG. 12) confere ao impresso uma aparência um pouco mais sofisticada por criar uma lombada utilizando adesivo térmico. De maneira geral, o processo é aplicado em equipamento com uma fresa que faz pequenas incisões no dorso da publicação, onde penetra a cola derretida (FANTINI, 2016).



Figura 12 – Encadernação lombada quadrada  
Fonte: (FANTINI, 2016)

Nesse tipo de encadernação, as dobras do formato aberto são eliminadas, ficando as folhas soltas. Assim, para a realização do processo basta que o número total de páginas seja par. É muito utilizada em revistas mensais, sendo adequadas para volumes de 40 a 200 páginas. O material que recebe esta encadernação não deve ser destinado a um grande manuseio, pois o adesivo pode ser rompido dividindo a publicação em duas ou mais partes (FANTINI, 2016).

### 5.5.3 Costura e cola

Na encadernação com costura e cola (FIG. 13), as folhas de cada caderno são unidas por costuras na dobra do formato aberto. Depois, os cadernos são reunidos lado a lado com o uso da cola. Apesar de mais resistente, seu custo é mais elevado, sendo indicada para impressos com mais de 200 páginas (o total deve ser múltiplo de quatro) destinados a grande manuseio ou que necessitem de uma melhor apresentação (FANTINI, 2016).



Figura 13 – Encadernação com costura e cola  
Fonte: (FANTINI, 2016)

### 5.5.4 Encadernação com tela

A encadernação com tela (FIG. 14) inclui, além da costura, a aplicação de uma tela para reunir todos os cadernos juntamente com a cola. É a mais resistente de todas as encadernações e seu custo é o mais elevado. Com o aperfeiçoamento dos adesivos, essa técnica é utilizada somente em edições de luxo e em volumes grandes ou destinados a intenso manuseio, como os dicionários. O número total de páginas também tem que ser múltiplo de quatro (FANTINI, 2016).



Figura 14 – Encadernação com tela  
Fonte: (FANTINI, 2016)

### 5.5.5 Mecânica

A encadernação mecânica (FIG. 15) consiste em reunir as páginas através de seu encaixe em acessórios plásticos ou metálicos por meio de furos. Para evitar que as áreas impressas sejam perfuradas, é preciso prever uma margem interna maior no *layout*. Dependendo do tipo de impresso, essa encadernação é geralmente associada a apostilas (FANTINI, 2016).



Figura 14 – Encadernação mecânica  
Fonte: (FANTINI, 2016)

## 5.6 Capas

O tipo de capa utilizado na publicação está ligado ao tipo de encadernação utilizado. Basicamente, há três tipos de capas (FRANÇA, 2019).

### 5.6.1 Capa brochura

A capa brochura é feita com o mesmo papel do miolo ou com algum tipo de papel mais encorpado e brilhoso, como o *couché*. Em livros, normalmente o papel triplex com gramatura de 250 g/m<sup>2</sup> é utilizado. Sua aplicação é típica na encadernação canoa, lombada quadrada e com costura e cola (FRANÇA, 2019).

### 5.6.2 Capa dura

Por ser rígida, a capa dura é indicada para publicações luxuosas ou que exijam maior resistência ao manuseio. Consiste em uma base cartonada ou de papelão sobre a qual é colada uma sobrecapa impressa cujo tamanho é um pouco maior do que o formato aberto do volume. Estas sobras, denominadas seixas, são dobradas para o verso e coladas, formando os debruns. Então, na base rígida, são coladas as folhas de guarda, compostas de papel diferenciado, mais resistente que o miolo e, muitas vezes, sem impressão alguma. A função dessas folhas é esconder os debruns e reforçar a fixação da capa ao miolo. Em geral, é utilizada com as encadernações costura e cola e com tela (FRANÇA, 2019).

### 5.6.3 Capa flexível ou capa integral

A capa flexível é uma versão intermediária entre a capa dura e a capa brochura, sendo mais resistente que a brochura e mais barata que a dura. Sua confecção utiliza os mesmos recursos da capa dura (debruns, folhas de guarda), porém não inclui a base de papelão, sendo por isso bem menos rígida (FRANÇA, 2019).

Em geral, é impressa com gramatura em torno de 250 g/m<sup>2</sup>, podendo receber revestimentos como laminações e vernizes. É indicada para publicações de grande manuseio e que exijam diferenciação a um custo menor que a capa dura. Pode ser utilizada com qualquer tipo de encadernação, sendo ainda pouco comum no Brasil (FRANÇA, 2019).

## 5.7 Revestimento

A plastificação e a laminação são dois tipos de revestimento plástico para papéis. Nestes processos, uma película plástica é aplicada sobre a superfície a ser impressa. Ambos consistem em um acabamento de superfície aplicado em capas de livros, revistas, folhetos, embalagens e painéis impressos por plotagem com o objetivo de melhorar a aparência e de aumentar a durabilidade e a resistência contra riscos e abrasão (FANTINI, 2016).

### 5.7.1 Plastificação

O principal objetivo da plastificação é aumentar a durabilidade do impresso, motivo pelo qual é utilizado em capas, catálogos, cardápios, etc. (FANTINI, 2016).

A plastificação consiste em revestir o papel já impresso com uma película de plástico, geralmente de polietileno, aplicada sob pressão e calor (FIG. 16). Este processo é realizado para melhorar a aparência e proteger a folha impressa, servindo como barreira à umidade e aumentando sua resistência ao atrito, à gordura, etc. Os filmes aplicados podem ser brilhantes ou foscos (FANTINI, 2016).



Figura 16 – Esquema de plastificação  
Fonte: (FANTINI, 2016)

Os papéis que serão plastificados devem possuir gramatura entre 120 e 500 g/m<sup>2</sup>. Em papéis com gramatura entre 75 e 120 g/m<sup>2</sup> o processo deve ser realizado com cuidado para diminuir os riscos de enrugamento e o surgimento de bolhas de ar entre a plastificação e o papel (HOFFMANN, [201-?]).

O processo não deve ser aplicado em papéis com tinta metálica e em papéis ásperos com grandes chapados, pois não permitem o contato ideal do plástico com a superfície do papel e o resultado final não é satisfatório quanto ao brilho (OLIVEIRA, 2002).

Alguns cuidados são recomendados para assegurar a qualidade da superfície plastificada. Para garantir a fixação do plástico sobre a superfície, deve-se aguardar a secagem

completa da impressão do material que será plastificado. A pressão, a velocidade e a temperatura de plastificação devem ser ajustadas conforme o tipo de suporte: suportes mais rugosos exigem maior pressão e menor velocidade (LOJA DO PLOTTER, 2012a).

### 5.7.2 Laminação

O objetivo da laminação é aumentar a espessura e a rigidez, além de proporcionar proteção e embelezamento ao produto. Assim, seus objetivos e seus efeitos são semelhantes aos da plastificação, porém com maior aderência e diversidade de insumos para o revestimento (LOJA DO PLOTTER, 2012b).

A diferença entre os processos de plastificação e laminação é que a plastificação é aplicada usando apenas calor e pressão, enquanto a laminação emprega também adesivos (LOJA DO PLOTTER, 2012b).

A laminação fosca tem sido largamente utilizada por proporcionar um acabamento discreto, resistente, elegante e de baixo custo. Porém, ela tende a diminuir a intensidade das cores e prejudica a definição de elementos pequenos e detalhados (LOJA DO PLOTTER, 2012b).



Figura 17 – Máquina de laminação  
Fonte: (FANTINI, 2016)

- Laminação BOPP brilho

A laminação com Polipropileno Biorientado (BOPP) brilho confere resistência ao atrito e brilho ao material com baixo custo. É aplicada em relatórios empresariais, brochuras, catálogos, sacolas, cartões comemorativos, capas de livros, revistas, mapas, etiquetas, pontos de venda e mostruários (LOJA DO PLOTTER, 2012b).

- Laminação BOPP fosca

A laminação BOPP fosca confere ao impresso um acabamento fosco e uma imagem de alta qualidade. Sua aplicação é adequada em superfície que precisam ser lidas com facilidade, mas que têm tendência a serem arranhadas, como brochuras e capas de livros (LOJA DO PLOTTER, 2012b).

- Laminação BOPP gofrada

A laminação BOPP gofrada possui dois tipos de acabamento: casca de ovo e linha média. Além de proporcionar um efeito diferenciado ao impresso, oferece alta resistência ao rasgo e durabilidade longa. Sua espessura é de 30 micras (LOJA DO PLOTTER, 2012b).

- Laminação BOPP holográfica

A laminação BOPP holográfica confere ao impresso um efeito diferenciado. O filme é transparente com diversos efeitos holográficos, com espessura de 20 micras (LOJA DO PLOTTER, 2012b).

- Laminação BOPP *silk*

A laminação BOPP *silk* consiste em revestir o impresso com um filme de polipropileno intermediário entre os filmes BOPP brilho e BOPP fosca. Assim como na laminação BOPP fosca, é aplicada em superfícies que tendem a sofrer arranhões, como brochuras e capas de livros (LOJA DO PLOTTER, 2012b).

- Laminação PET brilho

Na laminação com Politereftalato de Etileno (PET) brilho, o impresso é revestido por um filme de poliéster que confere resistência ao calor e agentes químicos, sendo utilizada em impressos que necessitam de proteção (LOJA DO PLOTTER, 2012b).

- Laminação PET metalizado

A laminação PET metalizado confere ao impresso alta resistência e estabilidade química. O filme contém *primer* de acrílico para facilitar a impressão *offset* com tinta de secagem ultra violeta (UV) ou por oxidação. Esta laminação está disponível nas cores ouro (brilho e fosco), prata (brilho e fosco) e holográfica (LOJA DO PLOTTER, 2012b).

- Laminação *nylon*

Na laminação *nylon*, o impresso é revestido com filme de *nylon* resistente ao calor, a agentes químicos, à tração, a rasgos e a arranhões. É utilizado para aumentar a durabilidade de manuais de oficinas, por exemplo, ou de impressos sujeitos a condições de muita umidade (LOJA DO PLOTTER, 2012b).

- Laminação acetato *semitone*

A laminação acetato *semitone* consiste em um filme de acetato com acabamento semiopaco. Esse acabamento, quando comparado com o opaco, oferece mais clareza e o impresso parece ser mais nítido, o que torna o texto mais legível. Suas propriedades de colagem são boas e a superfície é resistente a marcação de dedos e a arranhões (LOJA DO PLOTTER, 2012b).

## 5.8 Verniz

A aplicação de verniz pode ser usada para melhorar a qualidade dos impressos, proporcionada pelo brilho, lisura e avivamento das cores e para aumentar a resistência do suporte à luz, ao calor, etc. Esse tipo de acabamento é utilizado em produtos de baixa gramatura (panfletos e folders) até de alta gramatura (cartões, postais) (FANTINI, 2016).

O verniz pode ser aplicado de diversas formas, podendo ser em toda a extensão do material ou apenas em alguns detalhes (verniz localizado) para conferir mais sofisticação ao impresso (FANTINI, 2016).

### 5.8.1 Verniz de máquina (verniz *offset*)

O verniz de máquina é o mais barato e consiste em uma impressão adicional com matriz semelhante à usada na impressão das tintas. Apesar desse verniz tender ao amarelamento e possuir baixa resistência à abrasão, é um recurso barato, simples e rápido (FANTINI, 2016).

### 5.8.2 Verniz de alto brilho

A principal utilização do verniz alto brilho é em capas, cartazes e folhetos de luxo. Porém, sua utilização é cada vez mais rara, pois a plastificação atende à mesma função com menor custo e maior rapidez, embora com qualidade inferior. Esse serviço muitas vezes é terceirizado, pois sua aplicação exige equipamento próprio (FANTINI, 2016).

### 5.8.3 Verniz UV

A aplicação do verniz UV necessita de equipamento apropriado, com matriz específica de alto custo e estufa de luz ultravioleta, responsável pela sua denominação (*silk-screen*). É um recurso com grande durabilidade e com efeito de alta qualidade (FANTINI, 2016).

O verniz UV é muito utilizado sobre alguns elementos gráficos impressos, dando-lhe destaque ou como uma forma de impressão sobre fundo homogêneo, criando a imagem apenas pelo brilho e textura do verniz (FANTINI, 2016).

- Verniz UV total brilho ou fosco

O verniz UV total brilho oferece alto brilho e o verniz UV total fosco confere efeito aveludado ao impresso. Ambos oferecem maior resistência, sendo indicados para aplicação em catálogos, *folders*, cartazes, embalagens, etiquetas adesivas e capas de revistas (ACABAMENTO..., [201-?]).

- Verniz UV texturizado

O verniz UV texturizado oferece ao impresso um revestimento texturizado com efeito de relevo quando é aplicado em áreas determinadas de uma imagem impressa, formando uma superfície diferenciada. É indicado para aplicação em catálogos, relatórios empresariais, *folders*, capas de livros, peças de *merchandising* e capas de revistas (ACABAMENTO..., [201-?]).

- Verniz UV aromático

O verniz UV aromático foi desenvolvido para liberar o aroma contido em microcápsulas que são rompidas pela fricção na área determinada. Sua aplicação é indicada em catálogos, mostruários, peças de *merchandising* e revistas (ACABAMENTO..., [201-?]).

- Verniz UV reserva fosco e brilho

O verniz UV reserva fosco confere efeito acetinado na área aplicada, causando maior impacto visual à peça. O verniz UV reserva brilho proporciona alto brilho, valorizando os detalhes impressos na peça. Podem ser aplicados em catálogos, *folders*, cartazes, embalagens e capas de revistas (ACABAMENTO..., [201-?]).

- Verniz UV *glitter*

O verniz UV *glitter* proporciona alto brilho e apelo visual devido a sua composição que contém flocos de poliéster metalizado que oferecem efeito cintilante quando aplicado em áreas escolhidas de uma imagem impressa. É utilizado em catálogos, *displays*, capas de livros, peças de *merchandising* e embalagens (ACABAMENTO..., [201-?]).

- Verniz UV glo (fluorescente)

O verniz UV glo contém tintas fluorescentes que são aplicadas nas áreas escolhidas e os pigmentos são ativados pela luz. No escuro, produz uma cor amarela fluorescente (ACABAMENTO..., [201-?]).

## 5.9 Impressões adicionais

Alguns processos de impressão são utilizados como elementos adicionais de acabamento devido ao seu alto custo ou ao seu efeito marcante. Assim, acabam sendo utilizados em apenas alguns detalhes do material (ACABAMENTO..., [201-?]).

### 5.9 1 Hot stamping

*Hot stamping* (estampa quente) é um processo relevográfico a partir do qual é possível obter efeito semelhante ao de uma impressão em metal, tanto com relação à cor quanto ao brilho e à textura. É um sistema de impressão utilizado para pequenos textos ou detalhes com o objetivo de produzir um efeito metalizado (ACABAMENTO..., [201-?]).

O processo é semelhante à tipografia, porém não utiliza tinta, sendo necessário o aquecimento do clichê que é pressionado sobre uma fita de material sintético revestida de uma fina camada metálica (FIG. 19). Essa camada, quando pressionada pelo clichê quente, desprende-se da fita e adere à superfície do material a ser impresso (REALCE, [200-?]).



Figura 19 – Representação do sistema de impressão *hot stamping*  
Fonte: (REALCE, [200-?])

Este processo de impressão apresenta diversos benefícios quando comparado a outros serviços de impressão especiais. É um processo flexível, ou seja, pode ser usado em qualquer tipo de material, como plástico, madeira, tecido, superfície pintada e papel. Além disso, possibilita melhor brilho na impressão, principalmente nas cores prata e dourado (REALCE, [200-?]).

Os clichês utilizados podem ser de diversos materiais: latão, aço temperado, magnésio, borracha e silicone. O de aço temperado, apesar de mais caro, apresenta maior durabilidade. Os clichês de borracha e silicone são indicados apenas na aplicação de materiais não planos (REALCE, [200-?]).

### 5.9.2 Timbragem

A timbragem é um processo encavográfico no qual uma matriz de chapa de aço recebe tinta apropriada, sendo fortemente pressionada contra o papel, gerando uma impressão em relevo (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, [201-?]).

### 5.9.3 Relevo americano

Também conhecido como termografia e relevo tipográfico, o relevo americano é uma impressão tipográfica cujo resultado produz uma textura espessa, com efeito tátil. Este resultado é obtido imediatamente após a impressão comum, por meio da cobertura da tinta úmida por um pó resinoso. Quando aquecido, esse pó torna-se um líquido homogêneo. No resfriamento, esse líquido solidifica-se, deixando um acabamento em relevo sobre a área impressa (ACABAMENTO..., [201-?]).

### 5.9.4 Relevo seco

É um tipo de acabamento realizado em impressões de clichês macho/fêmea, que modelam a superfícies do papel sem o uso de tintas (FIG. 20). Utiliza-se máquina de corte/vinco com

uso de clichês de zinco ou ligas de cobre ou em máquinas rotativas (ACABAMENTO..., [201-?]).

Pode ser aplicado em vários tipos de materiais diferentes, desde o papel cartão ao couro, desde que o material suporte temperaturas e pressão (ACABAMENTO..., [201-?]).



Figura 20 – Aplicação de relevo seco  
Fonte: (ACABAMENTO..., [201-?])

### 5.9.5 Letterpress

Muito parecido com o relevo seco, porém a diferença é que, o relevo seco produz imagens em alto-relevo, enquanto o *Letterpress* as produz em baixo relevo, somente ‘amassando’ a superfície do cartão (FIG. 21). O *Letterpress* utiliza clichês simples enquanto o relevo seco utiliza os macho/fêmea (ACABAMENTO..., [201-?]).



Figura 21 – Comparação entre relevo seco e *Letterpress*  
Fonte: (ACABAMENTO..., [201-?])

## 5.10 Efeitos sobre o papel

Alguns efeitos podem ser aplicados ao papel para mudar sua textura, como a gofragem, ou ainda para facilitar o seu uso, como o serrilhado e o picote (FANTINI, 2016).

### 5.10.1 Gofragem

A gofragem é um meio de aplicar ao papel liso de fábrica, texturas específicas, como linho e casca de ovo. Esse processo é realizado pela prensagem do papel por duas calandras, sendo uma delas com a textura desejada (FANTINI, 2016).

As fábricas de papel comercializam papéis já texturizados. Desse modo, o alto custo da gofragem só é justificado quando a textura de fábrica pode prejudicar a qualidade da impressão (FANTINI, 2016).

### 5.10.2 Serrilhado

Os serrilhados são pequenos cortes na folha de papel. A distância entre eles é determinada pelo ajuste da máquina e pela serrilha utilizada. Este efeito é produzido em equipamentos próprios ou através de serrilhas que são ajustadas aos equipamentos de corte e vinco (FANTINI, 2016).

O efeito serrilhado é utilizado para a produção de itens destacáveis, como canhotos e também como uma etapa preliminar em dobraduras de papéis com alta gramatura (OLIVEIRA, 2002).

### 5.10.3 Picote

O picote consiste na perfuração do papel de modo que os pequenos furos, dispostos lado a lado, formem uma linha. Esse processo é realizado em máquina específica para esse fim. Assim como o serrilhado, o picote é utilizado para itens destacáveis, porém seu destacamento costuma ser mais eficaz. Não é utilizado como auxílio a dobraduras (FANTINI, 2016).

## 6 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

A produção de uma gráfica de médio e grande porte pode ser vista como um conjunto de várias unidades de produção autônoma. Estas unidades são constituídas por diferentes equipamentos dispostos em série para formar uma linha de produção. A impressora é o principal elemento e pode variar conforme os tipos de impressão. A seguir, alguns equipamentos encontrados na unidade de produção gráfica são descritos (VALE, 2013).

### 6.1 Guilhotina

A guilhotina é o primeiro equipamento de uma linha de produção gráfica. Ela é utilizada para dimensionar o substrato que será utilizado na impressão que, normalmente, é fornecido em formatos maiores (VALE, 2013).

A guilhotina então serve para cortar o papel, com uma faca especialmente projetada para fazer um corte preciso, sem deixar nenhuma rebarba. Pode-se fazer acabamento de corte nos trabalhos impressos e preparar as folhas para entrar na máquina (VALE, 2013).

Existem variedades de guilhotina para atender diversos tipos de segmentos, desde a manual até as automáticas, quais serão apresentadas a seguir (VALE, 2013).

#### 6.1.1 Guilhotina de facão ou guilhotina de mesa

Uma guilhotina de menor porte. Nela o corte é feito por uma faca, presa numa extremidade e com uma manopla na outra (FIG. 22). Esta guilhotina suporta cortar poucas unidades de folhas (cerca de 5 folhas no máximo), com um corte que depende muito da mão do operador (VALE, 2013).

Possuem pequenas dimensões, com cortes com cerca de 20 cm até mais ou menos o tamanho A3. Algumas marcas possuem sistemas para fixar as folhas no momento do corte e tem marcas para visualizar o local exato do corte (VALE, 2013).



Figura 22 – Guilhotina de mesa  
Fonte: (VALE, 2013)

#### 6.1.2 Refiladora

A refiladora é uma variação da guilhotina de mesa, o qual se faz a substituição do facão de corte por uma roda afiada. Seu corte é feito movimentando-se a pequena roda afiada ao longo de uma guia, tendo um corte mais preciso do que a guilhotina de facão, sendo também uma boa opção para pequenas copiadoras. Possui medidas similares as guilhotinas de mesa, indo dos 30 cm até pouco mais de 1 metro (VALE, 2013).

### 6.1.3 Guilhotina manual

A partir dessa guilhotina são as mais utilizadas em gráficas. A guilhotina manual possui um sistema, qual permite fixar uma pilha de papéis, de modo a cortar mais de uma folha ao mesmo tempo, com um corte preciso. O corte é feito por meio de um braço mecânico, que atua sobre a faca gráfica, amplificando a força do operador (VALE, 2013).

Para a escolha deste equipamento deve-se observar dois parâmetros:

- altura do corte: determina o número de folhas que podem ser cortadas simultaneamente;
- largura da boca: vai determinar o tamanho máximo do papel que pode ser cortado na máquina (VALE, 2013).

As guilhotinas manuais que vão de 1 cm a cerca de 10 cm de boca, o que significa cortar de 100 folhas 75 g a cerca de 1000 folhas por vez. Ela corta papéis grossos também, mas a quantidade diminui devido a espessura destes papéis. Possui larguras de 30 cm até pouco mais de metro. Quanto mais larga, maior o tamanho da folha a ser cortada (VALE, 2013).

Esse tipo de guilhotina possui batente, são responsáveis pelo esquadro das folhas, deixando as mesmas exatamente com 90 graus. Se o batente for meio “frouxo”, com a batida, vai dar variações, deixando a folha ligeiramente torta (VALE, 2013).

Em uma guilhotina há dois esquadros fixos localizados nas laterais que têm a função de apoiar o suporte para o carregamento e corte. A função do esquadro de transporte é realizar movimentos para frente ou para trás para movimentar a pilha e definir as dimensões do corte (VALE, 2013).

Outro diferencial é o volante de recuo e avanço da mesa, qual possui por finalidade aproximar e afastar o batente traseiro (existe o traseiro e o lateral), apresentando uma régua que dá a medida exata do corte (por um visor) (VALE, 2013).

Possui também a luz de corte, as fotocélulas, que mostra onde a lâmina vai pegar a folha, servindo para o ajuste fino. São dispositivos de segurança responsáveis pela emissão de raios luminosos que formam uma área de proteção anterior a zona de movimentação da faca de corte. Quando essa área luminosa é invadida, o corte é interrompido mesmo que já tenha sido iniciado (VALE, 2013).

Por último, tem o sistema de prensa, o balancim atua em conjunto com a faca. Sua função é descer e prensar o material de modo a prevenir um corte irregular. Depois, o material é cortado devido ao deslocamento da faca. Atualmente, o balancim utilizado possui atuação hidráulica, que permite variar a pressão sobre o material. A regulagem deve ser efetuada de acordo com o suporte que será cortado para proporcionar um corte mais preciso e evitar que as folhas sejam marcadas (VALE, 2013).

### 6.1.4 Guilhotina semiautomática

Diferente da guilhotina manual, a qual precisa-se de um esforço na descida da faca, para que o corte seja preciso. Esse tipo de guilhotina possui um motor elétrico, de boa potência, para deslocar a faca de corte. O acionamento é feito por botões ou pedais, a parte de ajuste do papel e descida da prensa continua sendo feita manualmente (VALE, 2013).

### 6.1.5 Guilhotina automática

Nesta guilhotina é tudo automático, sendo que o operador tem apenas de tratar do papel. Nesta, tem-se como itens obrigatórios, a movimentação da faca, da descida do balancim e a movimentação do batente traseiro tudo automatizado (VALE, 2013).

O dispositivo de programação permite a entrada de comandos por meio de um teclado e a visualização, por meio de uma tela, da sequência de operações e mensagens de erros. O operador coloca as folhas na máquina, faz uso do batente lateral e traseiro para acertar a folha, depois usando botões de avanço e recuo do batente traseiro, posiciona a folha e com um comando duplo (para segurança) ele desce o balancim fixando as folhas e desce a faca, fazendo o corte (VALE, 2013).

Quanto mais automatiza a guilhotina, maiores ficam as dimensões e peso, devido aos motores usados. Por diminuírem os esforços, essas guilhotinas podem possuir maior largura de boca e de mesa. Existem no mercado equipamentos com mais de 2 metros de boca e com várias toneladas. Um equipamento desses não entra em qualquer ambiente (VALE, 2013).



Figura 23 – Guilhotina de mesa, semiautomática e automática  
Fonte: (VALE, 2013)

## 6.2 Corte e vinco

A máquina de corte e vinco é utilizada para conferir ao material um corte preciso e criar dobras, quando necessário. De modo geral, o processo consiste no corte ou no rompimento das fibras do papel gerando um produto final planejado com formato diferenciado. Sendo uma série de lâminas fixadas em uma madeira, estas lâminas são afiadas nos locais onde deverão cortar e ficam sem afiação onde existirão as dobras no material (STASCHOWER *et al.*, [201-?]).

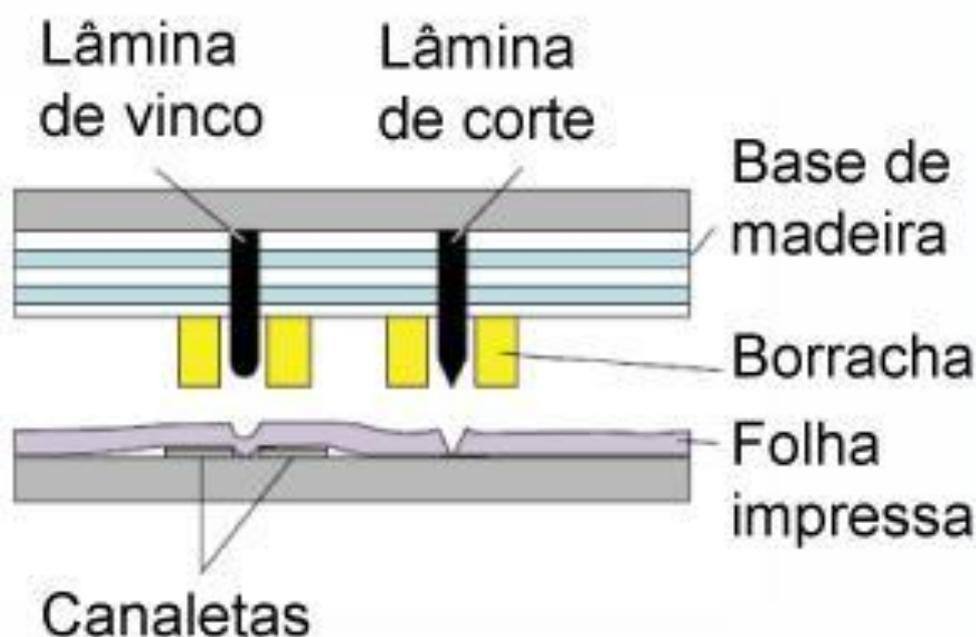


Figura 24 – Processo de corte e vinco  
Fonte: (STASCHOWER *et al.*, [201-?])

Há dois tipos de máquinas de corte e vinco, a convencional e a rotativa. A máquina convencional funciona por meio do impacto ou de pressão entre dois padrões: o padrão móvel (responsável por levar o suporte até a faca); e o padrão fixo (onde a faca utilizada é fixada). A máquina rotativa funciona pela rolagem sob pressão do suporte sobre a matriz. Seu acionamento pode ser manual ou automatizado (STASCHOWER *et al.*, [201-?]).

As lâminas de corte utilizadas no processo possuem alturas e espessuras que variam conforme o substrato que será cortado (FIG. 25). Sua dureza e maleabilidade também podem variar conforme as necessidades de produção (STASCHOWER *et al.*, [201-?]).

Além das lâminas de corte, há as lâminas de vinco. O vinco ocorre pela quebra da fibra do substrato devido à pressão exercida em uma pequena área por uma lâmina de perfil arredondado ou quadrado. A altura e a espessura da lâmina dependem do substrato (STASCHOWER *et al.*, [201-?]).

As lâminas picote são utilizadas como alternativa na vincagem de substratos espessos, pois os furos permitem a saída do ar durante a dobra. Essas lâminas também podem ser utilizadas para criar uma área de colagem e auxiliar no processo de abertura de embalagens (STASCHOWER *et al.*, [201-?]).

Há também a lâmina com picote torcido ou travado que auxilia na colagem, pois cria uma área perfurada que promove maior absorção de cola e a lâmina zíper que auxilia no processo de abertura de embalagem, pois promove o destaque de uma tira do material de embalagem, abrindo-a como um zíper (STASCHOWER *et al.*, [201-?]).

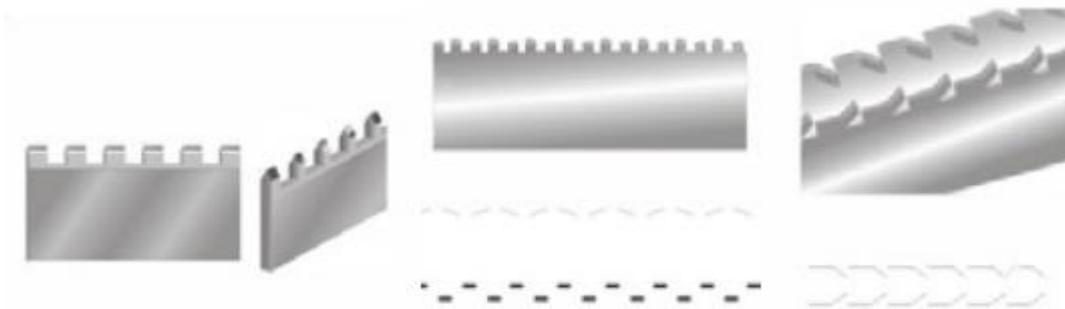


Figura 25 - Tipos de facas de corte e vinco  
Fonte: (STASCHOWER *et al.*, [201-?])

### 6.3 Dobradeira

Dobradeiras são as máquinas que realizam as dobras no suporte, paralelas ou cruzadas. A dobragem pode ser manual ou mecânica, quando executada em máquina automática ou semiautomática. Essas máquinas podem ser de facas, de bolsas ou de dobras combinadas (ARAÚJO, [201-?]).

Nas máquinas de dobra com facas, a folha é colocada no local desejado entre dois rolos para que a dobra no material seja criada (FIG. 26). A dobragem é mais lenta, porém mais precisa. Este equipamento é utilizado para livros devido à sua capacidade de realizar dobras cruzadas (ARAÚJO, [201-?]).

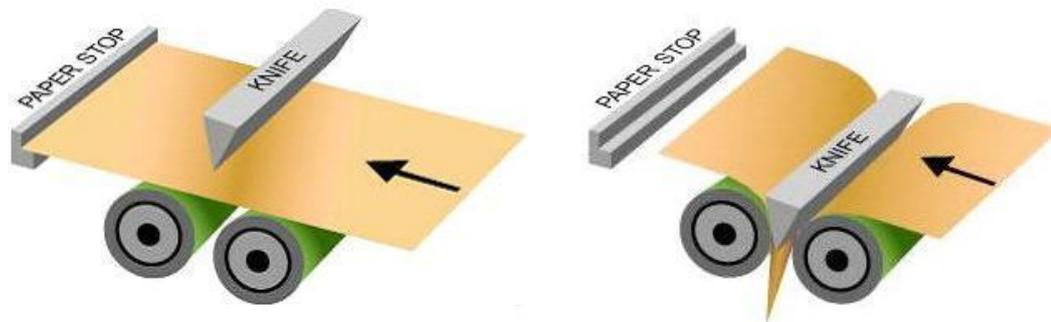


Figura 26 – Representação do sistema da máquina de dobra com facas  
Fonte: (ARAÚJO, [201-?])

Na máquina de bolsas, o tipo mais comum, o papel entra na bolsa e, por meio de um mecanismo de paragem do papel, a folha é obrigada a passar através de rolos em rotação, criando a dobra (FIG. 27). Diferentes tipos de dobra podem ser feitos pela alteração do mecanismo de paragem do papel. Essa máquina possui alimentação contínua e sua velocidade de trabalho é maior. Porém, a precisão é menor e diminui à medida que a gramatura do papel aumenta (ARAÚJO, [201-?]).

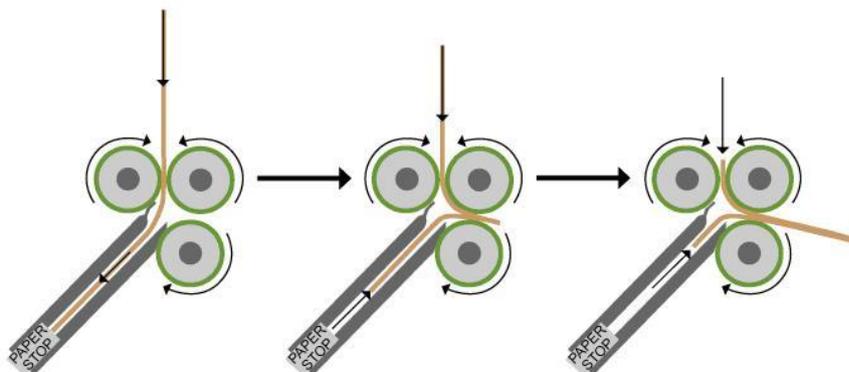


Figura 27 – Representação do sistema da máquina de dobra com bolsas  
Fonte: (ARAÚJO, [201-?])

A máquina de dobra combinada vem equipada com os dois sistemas, permitindo a execução de bons registros com velocidade na dobra. Normalmente, a máquina de bolsas é utilizada para a confecção das dobras paralelas, seguindo para a máquina de facas que efetua as dobras cruzadas. É utilizada para tiragens maiores e para operações de dobra mais complexas (ARAÚJO, [201-?]).

## 7 EMPACOTAMENTO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS IMPRESSOS

Geralmente, os impressos serão mantidos em estoque por um tempo considerável. As condições desse estoque dependem da forma como eles foram empacotados (OLIVEIRA, 2002).

As nódoas e dobras indesejáveis podem tornar-se definitivas se os impressos não forem corretamente embalados. Assim, deve-se determinar previamente o número de exemplares por pacote e a disposição dos impressos (OLIVEIRA, 2002).

Caso os pacotes sejam pesados ou os exemplares estejam dispostos lado-a-lado, a embalagem deve ser resistente para não rasgar durante o transporte, evitando o acúmulo de poeira e o contato com insetos. Além de resistentes, em épocas chuvosas, é necessário que as embalagens sejam impermeáveis (OLIVEIRA, 2002).

Os pacotes devem ser identificados com informações a respeito do impresso e da quantidade embalada. Essa identificação deve ser realizada por meio de etiquetas e não deve ser escrito diretamente sobre a embalagem para não marcar os impressos. Caso não seja possível, a identificação deve ser feita com caneta hidrocor de ponta grossa e macia (OLIVEIRA, 2002).

## Conclusões e recomendações

Na produção gráfica há uma série de substratos, métodos de impressão e acabamentos, que variam de acordo com a finalidade desejada. Assim, é importante escolher o tipo de substrato para então definir os métodos de impressão e acabamentos mais adequados. A escolha do método de impressão depende da qualidade final requerida, da tiragem (quantidade), do custo médio do processo, do suporte que será utilizado e da operacionalidade da produção. O acabamento é realizado quando se deseja obter um produto com características diferenciadas para a valorização do impresso.

O Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - SBRT ressalta que existem, no banco de informação, Respostas Técnicas e Dossiês Técnicos que abordam diversos aspectos deste tema.

Para visualizar esses arquivos, acesse o *site* <[www.respostatecnica.org.br](http://www.respostatecnica.org.br)> com seu *login* e senha e realize a Busca Avançada utilizando palavras-chave como: **encadernação; faca de corte e vinco; flexografia; gráfica; gramatura; hot stamping; impressão digital; impressão encavográfica; impressão flexográfica; impressão offset; impressão serigráfica; impressão tampográfica; papel cartão; papel couchê; papel jornal; papel offset; papel reciclado; papel vergé; produção gráfica; rotogravura; serigrafia; tampografia; tipografia** para encontrar os arquivos recomendados para leitura.

## Referências

ACABAMENTO de superfície. [S.I.], [201-?]. Disponível em: <<https://xdocs.com.br/doc/09-acabamentos-de-superficie-20141pdf-dokrejwez8y>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

ARAUJO, Kleber Pais. **Acabamentos – parte 1**. [S.I.], [201-?]. Disponível em: <<https://slideplayer.com.br/slide/5649882/>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

BARATA, Tomas; MALAGUTI, Cyntia. **Cartonados**. [S.I.], [201-?]. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5347108/mod\\_resource/content/1/FAUUSP%202020-1%20AUT%202518%20aula%2008%20cartonados.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5347108/mod_resource/content/1/FAUUSP%202020-1%20AUT%202518%20aula%2008%20cartonados.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2022.

BLOG VALLILO. **Veja aqui alguns acabamentos gráficos usados em materiais impressos!** São Paulo, [201-?]. Disponível em: <<https://graficavallilo.com.br/acabamentos-graficos/>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Guia técnico ambiental da indústria gráfica**. São Paulo, 2003. Disponível em: <<https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/guia-tecnico-ambiental-da-industria-grafica-versao-2003-pl/>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Noções e técnicas para produção gráfica. In: \_\_\_\_\_. **Manual de editoração da Embrapa**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, [201-?]. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/manual-de-editoracao/conceitos-e-normas-editoriais/o-processo-e-o-fluxo-editorial/nocoas-e-tecnicas-para-producao-grafica/acabamento>>. Acesso em: 27 jul. 2022.

ENGECOLOR. **Os processos de impressão e qual escolher**. Criciúma, 2021. Disponível em: <<https://engecolornet.com.br/blog/processos-de-impressao/>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

FANTINI, Ana Luiza. **Manual de produção gráfica**. [S.I.], 2016. Disponível em: <[https://issuu.com/analuzafantini/docs/miolo\\_p\\_gr\\_fica](https://issuu.com/analuzafantini/docs/miolo_p_gr_fica)>. Acesso em: 10 jun. 2022.

FERRAMENTAS PARA SERIGRAFIA. **O que é serigrafia?** [S.I.], 2015. Disponível em: <<https://ferramentasparaserigrafia.wordpress.com/tag/estamparia/>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

FERREIRA, Roberta Karoline Morais. **Desenvolvimento de resina poliuretânica para aplicação flexográfica**. 2017. 95 f. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/185452/PENQ0699-D.pdf?sequence=-1>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

FLEXOGRAFIATOTAL. **Tecnologia - sequência de impressão flexográfica**. [S.I.], 2015. Disponível em: <<http://flexografiatotal.blogspot.com/2015/03/tecnologia-sequencia-de-impressao.html>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

FRANÇA, Christian Vinícius Bazyl de. **Design de livros de bolso no brasil: a visão das editoras sobre o formato**. 2019. 209 f. Trabalho de conclusão de curso (Curso Superior de Tecnologia em Design Gráfico) – Departamento Acadêmico de Desenho Industrial, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. 2019. Disponível em: <[https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13841/2/CT\\_CODEG\\_2019\\_1\\_03.pdf](https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/13841/2/CT_CODEG_2019_1_03.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2022.

GRÁFICA KWG. **Gramatura de papel: tudo o que você precisa saber**. [S.I.], 2018. Disponível em: <<https://blog.revendakwg.com.br/destaque/gramatura-de-papel/>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

GRÁFICA KWG. **Tipos de impressão: conheça agora os 6 principais**. [S.I.], 2017. Disponível em: <<https://blog.revendakwg.com.br/destaque/tipos-de-impressao/>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

GRAFICONAUTA. **Características do papel influenciam a impressão?** [S.I.], 2017. Disponível em: <<https://www.graficonauta.com.br/blog/caracteristicas-do-papel-influenciam-a-impressao/>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

GUIA DO GRAFICO. **Como escolher por um processo de impressão?** [S.I.], [201-?]. Disponível em: <<https://www.guiadografico.com.br/artigos/como-escolher-por-um-processo-de-impressao>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

HOFFMANN, Rafael. **Papéis e acabamentos**. Criciúma, [201-?]. Disponível em: <[https://www.rafaelhoffmann.com/aula/arquivos/prod\\_grafica/conteudo\\_04\\_papeis\\_acabamentos.pdf](https://www.rafaelhoffmann.com/aula/arquivos/prod_grafica/conteudo_04_papeis_acabamentos.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2022.

LEOCÁDIO, Rodrigo. **Formatos de papel – saiba tudo sobre os principais formatos!** [S.I.], [202-?]. Disponível em: <<https://www.futuraexpress.com.br/blog/formatos-de-papel/#respond>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

LOJA DO PLOTTER. **Cuidados para laminação e plastificação**. São Paulo, 2012a. Disponível em: <<https://www.lojadoplotter.com.br/blog/2012/06/cuidados-para-laminacao-e-plastificacao.html>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

LOJA DO PLOTTER. **Laminação ou plastificação em impressões em plotter?** São Paulo, 2012b. Disponível em: <<https://www.lojadoplotter.com.br/blog/2012/06/laminacao-ou-plastificacao-em-impressoes-em-plotter.html>> Acesso em: 10 jun. 2022.

MARGRAF. **Tipos de papel e aplicações**. Barueri, [201-?]. Disponível em: <<https://www.margraf.com.br/tipos-de-papel-e-aplicacoes/>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

MARRA, Lídia Rodrigues. **Design editorial aplicado ao projeto gráfico da revista Fire universitário**. 2015. 81 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Design Gráfico) – Centro Universitário de Brasília, Brasília. 2015. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/235/7660>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

MAURO. **Processos de impressão**. [S.I.], 2010. Disponível em: <<https://publicilab.wordpress.com/2010/10/22/processos-de-impressao/>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

OLIVEIRA, Marina. **Produção gráfica para designers**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2002.

OLIVEIRA, Maryene. **Papel couché – Saiba o que é!** [S.l.], 2022. Disponível em: <<https://www.printi.com.br/blog/papel-couche-saiba-o-que-e>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

REALCE. **Hot stamping**. Curitiba, [200-?]. Disponível em: <<http://realceimpressao.com.br/tampografia.html>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

REMADE. **Tipos de papel**. [S.l.], [201-?]. Disponível em: <<http://www.remade.com.br/madeiras/39/papel/tipos-de-papel>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

STASCHOWER, Fabiane *et al.* **Papelcartão de A a Z**. Embu das Artes, [201-?]. Disponível em: <[https://silo.tips/queue/design-edition-produzido-com-papelcartao-papelcartao-de-a-a-z-um-mundo-de-possib?&queue\\_id=-1&v=1658936365&u=MjgwNDpkNTU6NjExNjo4MjAwOjNkOmU5ODY6ZTBiODoxODk2](https://silo.tips/queue/design-edition-produzido-com-papelcartao-papelcartao-de-a-a-z-um-mundo-de-possib?&queue_id=-1&v=1658936365&u=MjgwNDpkNTU6NjExNjo4MjAwOjNkOmU5ODY6ZTBiODoxODk2)>. Acesso em: 10 jun. 2022.

VALE, Paulo. **Guilhotina – essencial para qualquer gráfica!** [S.l.], 2013. Disponível em: <<https://cardquali.com/guilhotina-essencial-para-qualquer-grafica/>>. Acesso em: 10 jun. 2022.

ZAP GRÁFICA. **Acabamentos gráficos**: quais são os 4 tipos de dobras e como usá-los. [S.l.], [201-?]. Disponível em: <<https://blog.zapgrafica.com.br/acabamentos-graficos-quais-sao-os-4-tipos-de-dobras-e-como-usa-los/>>. Acesso em: 10 jun. 2022.





Serviço Brasileiro de *Respostas Técnicas*

[www.respostatecnica.org.br](http://www.respostatecnica.org.br)