

# O BÁSICO SOBRE **FACAS** **ROTATIVAS**



Por Cláudio Rosumek (\*)

IMPORTANTES CONCEITOS E ORIENTAÇÕES QUE PODEM AJUDAR A PREVENIR PROBLEMAS DE CORTE NA PRODUÇÃO DE RÓTULOS E ETIQUETAS, E ATÉ SOLUCIONAR MUITOS JÁ OCORRIDOS

## 1. Introdução

Na produção de rótulos e etiquetas, atualmente, o processo de corte é geralmente feito com facas rotativas. Comparado ao das máquinas planas, o rotativo requer uma menor pressão de corte. O fluxo de material pode ser processado continuamente e em alta velocidade. Em facas rotativas (maciças ou flexíveis), três fatores precisam ser considerados para criar resultados impecáveis de corte. Neste artigo, explicamos importantes conceitos básicos de facas rotativas que podem ajudar a prevenir problemas de corte.

## 2. Corte com interação de três fatores

Impressoras de auto-adesivo precisam produzir rapidamente e sem interrupções, com objetivo de suprir a alta demanda de seus clientes. Junto à qualidade de impressão, o resultado de corte também é crucial para o sucesso. Necessidades e exigências dos clientes, desenvolvimento contínuo do material e prazo curto – todos esses fatores fazem do corte um verdadeiro desafio.

Um resultado de corte de alta qualidade depende principalmente de três componentes que devem ser coordenados de forma precisa. Esses

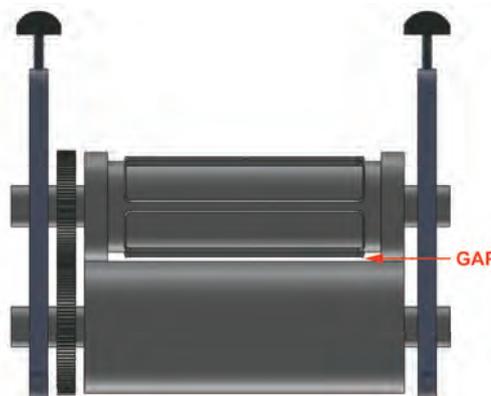


3 componentes são os materiais que compõe o autoadesivo a ser cortado. Na unidade de corte, a distância entre o fio de corte e o contra-faca se chama *Gap* (Imagem 1). As informações seguintes trazem detalhes sobre esses três componentes e explicações sobre a importância de cada um para o corte ser bem-sucedido. Tipicamente, a superfície a ser impressa (frontal) é ligada a outra siliconada (*liner*) por uma camada de adesivo.

### 2.1. O frontal: material da etiqueta

Primeiramente, vamos dar uma olhada no

Imagem 1: Gap (distância entre o fio de corte e o contra-faca).



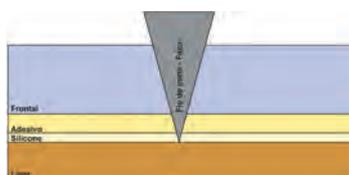


Imagem 2: "meio corte" ou "kiss-cut".

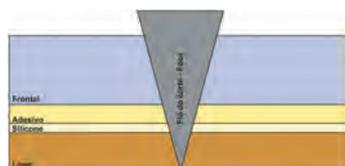


Imagem 3: "corte total" ou "metal-metal".

material a ser cortado. Deparamo-nos com uma infinidade de materiais auto-adesivos no decorrer da vida e no ambiente de trabalho: comidas e bebidas, casa e higiene pessoal, produtos médicos, farmacêuticos, materiais de escritório, da indústria automotiva e da química – para citar apenas alguns. A ampla variedade de aplicações impacta em um leque de construção e estrutura dos materiais. No processo de corte, o frontal é comprimido pela lâmina de corte da ferramenta até romper. A camada de silicone e o protetor (*liner*) devem permanecer sem danos. Esse tipo de corte é chamado de "meio corte" ou "kiss-cut" (Imagem 2) e é o principal aplicado no ramo do auto-adesivo. É possível ainda cortar todo o material, "corte total" ou "metal-metal" (Imagem 3), incluindo o liner, por exemplo, em realizações de perfurações.

## 2.2 O liner

As propriedades do *liner* (espessura e tipo) têm uma influência considerável no Gap da ferramenta de corte rotativo, a espessura e as propriedades do mesmo determinam a altura do fio de corte, o Gap – algumas vezes, materiais com camadas diferentes são utilizados ao mesmo tempo, o que requer uma variação na altura do fio de corte. A geometria (ângulo de corte, chanfro, entre outros) é ajustada de acordo com a dureza e compressibilidade do *liner*. Os filmicos resistentes, como polietileno (PE), são geralmente cortados com um ângulo mais agudo do que os materiais de papel. Outros materiais (papéis térmicos) são bastante abrasivos e levam ao rápido desgaste da ferramenta de corte, a qual, em alguns casos, deve ter um revestimento especial ou tratamento térmico diferenciado.

## 2.3 O adesivo

As propriedades do adesivo (gramatura e tipo) têm influência no ângulo de corte quando este é mais "grudento" ou suscetível a variações de temperatura do ambiente após o corte, pois nenhum fluido adesivo deve vazar pelas laterais das

etiquetas. Se as camadas na bobina de etiquetas grudam umas às outras, haverá consideráveis problemas na remoção e aplicação das mesmas.

## 3. Resultados ótimos de corte

No processo de corte, a questão não é apenas remover a etiqueta de forma ótima; essa tarefa é tão importante quanto a de retirar o esqueleto perfeitamente. A camada de silicone e o *liner* devem permanecer sem danos. Isso chega à precisão de microns ( $\mu\text{m}$ ) no processo, que é a milésima parte de um milímetro (0,001 mm). Para compararmos, um fio de cabelo humano tem em média espessura de 40 a 50 microns. Cortar o *liner* é classificado, então, como um defeito de qualidade que pode levar a problemas nos processos seguintes da produção das etiquetas.

Além da inspeção visual para defeitos óbvios com relação às formas, dimensões e qualidade do contorno, o que é conhecido como teste de tinta (Imagem 4), algumas vezes é aplicado para descobrir qualquer dano à camada de silicone e ao *liner*.



Imagem 4: teste de tinta.

FOTO DIVULGAÇÃO

Depois de remover o esqueleto e destacar as etiquetas, é aplicada tinta e uniformemente espalhada. Se o corte foi muito profundo, linhas aparentes irão aparecer no verso do material. O teste não pode ser aplicado para materiais com *liner* filmico, porque estes não absorvem a tinta. Para esses materiais, a penetração da ferramenta só poderá ser descoberta por reflexão de luzes no *liner*.

#### 4. Unidade de corte e Gap

Em corte rotativo, o material passa por entre a faca e o contra-faca na estação de corte. Os cilindros e o material da bobina giram na mesma velocidade. Para um corte de alta qualidade, os componentes da estação devem estar em perfeitas condições. Para ajustar a altura de uma faca perfeitamente ao material a ser cortado, o *Gap* deve estar exato. Desgaste nas capas dos rolamentos e variações nos cilindros podem causar variações consideráveis no *Gap* ao longo do trabalho, então, um resultado satisfatório pode não mais ser atingido.

Variações de mais ou menos 2  $\mu\text{m}$  do padrão, normalmente, não causam efeitos negativos no resultado de corte. Se o *Gap* for consideravelmente menor, no entanto, a distância insuficiente entre os cilindros causa excesso de pressão. As causas podem ser mancais com desgaste ou contra-faca fatigado. Se o *Gap*, por outro lado, estiver consideravelmente maior, o resultado será um corte muito fino, podendo nem cortar o material. Para compensar isso, é aplicado uma alta pressão de corte, no entanto isto causa uma pressão excessiva nos mancais e nos rolamentos. Se o *Gap* estiver variando ao longo do cilindro, este pode estar fora de paralelo (cônico). Existem também algumas combinações como um *Gap* insuficiente no lado da engrenagem e outro excessivo do outro lado, ao mesmo tempo.

Todos os componentes da unidade de corte devem ser checados regularmente e medidos para evitar problemas. Alguns fabricantes de ferramentas oferecem medição gratuitamente e também possuem equipamento profissional para essa tarefa.

#### 5. Pressão de corte

Juntamente ao *Gap* do cilindro, a quantidade de pressão aplicada na máquina de corte é crítica para o sucesso e um corte preciso. Essa pressão deve ser maior do que a resistência do material a cortar. Outro fator importante no processo é o calor gerado. Ele é causado pelo atrito entre a faca e o contra-faca durante a operação da má-

quina. A pressão na unidade de corte aumenta continuamente por motivo deste aquecimento. Isso pode levar os cantos a cortarem muito fundo no material, danificando o *liner* e o desgaste aumenta em todos os componentes envolvidos.

Para um processo de corte eficiente, o uso de um sistema de controle de pressão (Imagem 5) pode ser muito útil. Tal sistema facilita o ajuste e controle da pressão de corte pode até ser ajustada nos dois lados do cilindro, por células de pressão. Se o cilindro gerar muita pressão por motivo da expansão por calor, isso pode ser imediatamente lido no *display* da célula de pressão.

#### 6. Facas e contra-facas

Os cilindros da unidade de corte são a base para um resultado perfeito. A faca e o contra-faca devem ser fabricados com alta precisão. As tolerâncias e concentricidade do fabricante devem ser de apenas alguns microns, caso contrário até mesmo a faca mais precisa não funcionará corretamente. Deve ainda haver uma relação suficiente entre diâmetro e a largura de corte do cilindro.

Se os cilindros rotativos são dimensionados incorretamente, existe um risco de envergar. Isso se aplica especialmente a sistemas sem ponte e contra-facas não suportados. Forças dinâmicas no corte em linhas transversais podem deformar os cilindros. Como consequência, o corte no meio da faca se torna muito leve. Uma regra simplificada para cilindros facas e contra-facas é a seguinte: a circunferência deve ser no mínimo igual à largura de trabalho do cilindro.

No entanto, os cilindros não devem ser apenas precisos e estáveis, mas devem estar em perfeitas condições de limpeza a todo instante. Quando limpar os cilindros deve ser respeitado o uso restrito de materiais de limpeza adequados. Alguns produtos químicos podem atacar causando corrosão, levando o cilindro a começar a “sangrar”. Isso tem uma influência negativa no resultado de corte. Para prevenir o “sangramento”, devem ser



Imagem 5: sistema de controle de pressão.

usados apenas materiais de limpeza que são recomendados pelos fabricantes, e o cilindro faca deve ser limpo de resíduos de tinta e adesivos e revestido com óleo anticorrosivo depois do uso.

## 7. A ferramenta de corte

Várias ferramentas de corte são utilizadas de acordo com a aplicação, o material e tipo de máquina ou unidade de corte. Para que a ferramenta seja perfeitamente adaptada ao propósito desejado, todos os parâmetros relevantes devem ser providenciados no pedido. Importante também é o envio da especificação técnica do material juntamente de uma amostra física para o fornecedor de faca, antes de ser fabricada. Exigir que a contra prova seja feita no material fornecido.

Graças a sua alta produtividade, se comparada às facas de corte plano, as rotativas para autoadesivos têm se estabelecido como um padrão para etiquetas e rótulos. Para garantir a tolerância de fábrica de apenas alguns microns, utiliza-se a tecnologia CNC de última geração. Os fabricantes de ferramentas as oferecem em várias qualidades e opções de acabamento que são recomendadas para diversas aplicações, dependendo da necessidade. Geralmente endurecidas (temperadas), essa característica concede à faca maior resistência mecânica e, portanto, predestinada a cortar material em longas tiragens. Revestimentos especiais (como níquel cromo, titânio...) protegem o fio do desgaste por corte de materiais abrasivos e resíduos de tinta e adesivo, e permitem também maior vida útil.

A opção entre faca flexível ou maciça (Imagens à página 40) ainda depende da escolha para algumas aplicações, por exemplo, pedidos volu-

mos ou não, abrasividade do material a cortar partes perfuradas. As facas de lâmina e disco móveis e intercambiáveis são mais aplicadas em facas maciças, as quais são utilizadas para serrilhas, meio corte e corte total, entre outras aplicações. As facas maciças oferecem a vantagem de serem repetidamente retrabalhadas e refiadas, aceitam correções por solda. No entanto, elas exigem mais tempo e maior custo para serem fabricadas, em comparação às flexíveis, que têm custo mais baixo, ângulos mais precisos, imagens complexas e (ou) intercaladas gravadas com exatidão, só para citar.

## 8. Soluções para problemas de corte

Quando ocorrem problemas de corte, as causas podem ser geralmente atribuídas a uma das três situações a seguir, lembrando que é sempre importante checar estes três pontos:

a) Qual material foi cortado? (Tipo e composição, espessura do *liner*, aplicação desejada: meio corte e/ou corte total);

b) A unidade de corte e os cilindros estavam em boas condições? (Elementos contaminantes, desgaste, pré-tensão/pressão de corte estável, espessura do *gap*, relação de comprimento e diâmetro suficientes). A faca estava em boas condições? (Elementos contaminantes, desgastes, erros de fabricação);

c) No contexto, o operador deve sempre checar os detalhes do pedido. Uma faca, por exemplo, só pode ser fabricada perfeitamente, se todas as informações relevantes de material e especificações da máquina e tipo de aplicação forem transmitidas corretas e completas, junto às medidas da etiqueta. **fi**

---

(\*) Cláudio Rosumek

É formado em Engenharia Mecânica e Tecnologia de Produção, respectivamente, pela FACENS e FATEC de Sorocaba, SP. Toda a sua experiência profissional se deu na indústria de máquinas de banda estreita. Trabalhou na extinta Ibirama, primeira fabricante de impressoras flexográficas e facas rotativas para etiquetas na América Latina. Com o fechamento, Rosumek abriu sua própria fábrica de facas rotativas, a Resino Flexo, em 2004. Também realiza palestras sobre o tema. Contato: facas@resino.com.br