

# GRAVUR**E**ZINE™

THE DEFINITIVE TECHNICAL JOURNAL FOR THE GLOBAL GRAVURE COMMUNITY

★ O que raios é um fluido Newtoniano e por que ele é importante para mim?

## GRAVURE'S GLOBAL CONNECTOR

JANUARY 2007

BROUGHT TO YOU  
BY  
SALMON CREEK PUBLISHING

## O que raios é um fluido Newtoniano e por que ele é importante para mim?

Rudy Wiesemann, RMW & Associates  
(tradução - Nestor Pires Filho)

*Este artigo é o primeiro de uma série onde assuntos cotidianos de impressão serão discutidos e soluções simples e diretas serão oferecidas.*

Uma Resposta Curta (Do Boletim Informativo GravurExchange datado 20 de Novembro de 2006).

Se você utiliza tintas líquidas numa impressora rotogravura você pode pensar que está lidando com fluidos que se comportam como óleo, água ou solventes. Estes são Fluidos Newtonianos. Por que? Porque quando você aplica força, agitação ou mais especificamente cisalhamento, eles não alteram sua VISCOSIDADE.

A maior parte das tintas, no entanto, não se comporta dessa maneira. Elas apresentam viscosidades diferentes dependendo da quantidade de trabalho ou cisalhamento a que estão sendo submetidas. A região de tinta atrás da racla é uma área de forças de cisalhamento tremendas – algumas tão poderosas quanto as utilizadas para dispersar pigmento seco durante o processo de produção de tintas. Essa é a razão da tinta ser tão agressiva nessa região em relação ao cilindro e à racla e também uma das razões das características de força e brilho das tintas se alterarem durante o uso das mesmas!

Também é a razão das tintas apresentarem comportamento diferente após terem permanecido por algum tempo no tinteiro da unidade de impressão. Claro, há o efeito da temperatura também. Mas se você não medir e controlar esses aspectos cuidadosamente será difícil obter o mesmo resul-

tado impresso ainda que utilize tinta do mesmo tambor ou lata.

### “A Teoria Especial da Relatividade das Tintas de Rudy”

**O quê:** Obtenção de ajustes de cor consistentes na sala de preparação de tintas e manutenção de cor em máquina.

**Como:** Verificando o histórico de temperatura e cisalhamento das tintas quando da utilização de copos para medição de viscosidade.

**Por que:** Mencione “Newton” e a maior parte das pessoas imaginará uma maçã caindo da árvore e atingindo o renomado cientista na cabeça, criando um momento de genialidade, trazendo esclarecimento ao mundo e determinando o nível das ciências físicas por séculos. Somente a Teoria da Relatividade de Einstein supera suas descobertas.

Mas a influência de Newton foi muito além da descrição da gravidade e de suas leis do movimento. Seus estudos da luz e da propriedade dos fluidos que leva seu nome teve um impacto direto na ciência de impressão.

Para um fluido Newtoniano a viscosidade,



por definição, depende somente da temperatura e da pressão, não das forças que estejam agindo sobre ele (1).

A viscosidade de um fluido é a representação de sua resistência ao escoamento. Colocando em termos simples, um óleo de motor de viscosidade única é um exemplo de fluido Newtoniano: sua viscosidade permanece constante em temperaturas constantes. Óleos multi-viscosos, por outro lado, são fluidos não-Newtonianos: a viscosidade a uma determinada temperatura é inversamente proporcional à taxa de movimentação do pistão dentro do cilindro.

Um fluido não-Newtoniano é um líquido onde a viscosidade muda com a taxa de solitação mecânica. Como resultado, fluidos não-Newtonianos podem não apresentar uma viscosidade bem definida (2).

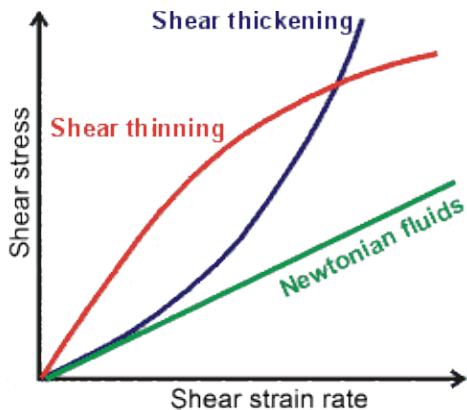
Tintas são fluidos não-Newtonianos, mas são ainda mais complicadas do que óleos de motor... Ao invés de polímeros dissolvidos causando resistência ao escoamento com cisalhamento, tintas tem partículas sólidas de pigmentos dispersos – o material que concede a própria cor à tinta. Cada tinta e cada cor apresenta diferenças na estrutura

dessa dispersão de partículas de pigmentos. Mesmo tintas diferentes de mesma cor terão comportamentos diferentes, pois podem ter sido produzidas com pigmentos diferentes ou mesmo fornecedores diferentes de um mesmo pigmento.

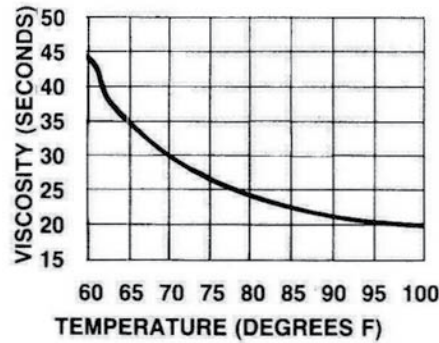
Todo mundo tem em alto valor a importância da viscosidade no ajuste de cores das tintas em máquina. Mas o que poucos entendem é quão inadequado o copo medidor de viscosidade é se não levarmos em consideração outros fatores que influenciam o número obtido e o filme de tinta realmente depositado.

Para um impressor, o ato de medir a viscosidade de uma tinta é à priori supostamente completo quando o tempo que demora para drenar a tinta de um copo – por exemplo, um copo Zahn – é medido. Mas considerando que as tintas NÃO são fluidos newtonianos, esta é uma informação muito incompleta, especialmente se as condições não forem exatamente as mesmas da última vez em que ele a mediu. E o que poderia mudar? A temperatura e a quantidade de cisalhamento a que a tinta tenha sido submetida, só para listar uns poucos.

Portanto, a Teoria Especial da Relatividade das Tintas de Rudy (3) determina: *Não existe VISCOSIDADE DE TINTA, apenas viscosidade de tinta a uma determinada e constante temperatura e similar histórico de cisalhamento.*



Desenho por R. Wiesemann 2007



Não importa apenas o grau de agitação, mas também o tempo em que a tinta esteve sujeita a essa agitação ou o tempo decorrido desde que a tinta esteve sujeita a ela!

A maioria das tintas reduz sua viscosidade com cisalhamento e todas as tintas com o aumento de temperatura.

A falta de medição de temperatura é provavelmente o descuido isolado mais importante de um ajuste preciso de viscosidade. O grau de cisalhamento é muito mais difícil de medir, mas uma vez que o entendamos, passos podem ser tomados para minimizar sua influência. O erro está em você pensar que sua tinta é um fluido Newtoniano.

### Começando pelo começo: A sala de tintas

Quando tintas são preparadas para corresponder a certas cores na sala de tintas, normalmente condições de cisalhamento e temperatura não são uniformes, medidas ou mesmo registradas. Se não forem então NÃO ESPERE CONSISTÊNCIA DE COR EM MÁQUINA.

Mistura desuniforme é muito comum. Isso tem um efeito dramático na precisão do ajuste de cor. O primeiro passo de controle é sempre misturar tintas com agitação mecânica constante, não uma simples mistura manual. Em segundo lugar mantenha a temperatura E a umidade relativa da sala de tintas controladas, uma vez que esta última também tem impacto na velocidade de secagem das puxadas e no

resultado do ajuste de cor.

### A impressora é diferente da Sala de Tintas:

Uma vez que você tenha estabelecido controle sobre a temperatura e sobre o processo de mistura da Sala de Tintas, medições feitas com copos de medição de viscosidade podem ser usadas para criar CORRELAÇÕES com as condições de máquina. RARAMENTE serão as mesmas! Em outras palavras, tintas verificadas antes de serem enviadas à sala de impressão muito provavelmente estarão diferentes após estarem no tinteiro da unidade mesmo que por apenas alguns minutos, sendo sujeitas às ações de cisalhamento da bomba e da racla. Essa é a razão dos melhores programas de ajuste de cor utilizarem tintas retiradas dos tinteiros das unidades como a amostra retida para a próxima vez que estas cores precisarem ser produzidas e armazena os valores-padrão de cor das puxadas juntamente com amostras físicas. Quanto mais crítico for o ajuste de cor e quanto mais sensíveis forem os pigmentos, mais importantes todos esses aspectos se tornam. Se você estiver tentando manter o  $\Delta E$  CIEL\*a\*b\* ou o  $\Delta E$  CMC em 2.0 ou menos, então estes passos e controles na sala de tintas e na impressora serão essenciais.

Essa é também a razão para sistemas de controle automático de viscosidade “in-line”, mesmo para situações de baixa tiragem. Eles reduzem o trabalho e o tempo necessários para ajustes e medições e adicionam um pouco de solvente regularmente ao invés de um monte de solvente infreqüentemente.

### Referências:

1. [http://en.wikipedia.org/wiki/Newtonian\\_fluid](http://en.wikipedia.org/wiki/Newtonian_fluid)
2. [http://en.wikipedia.org/wiki/Non-Newtonian\\_fluid](http://en.wikipedia.org/wiki/Non-Newtonian_fluid)
3. (Com minhas desculpas a ambos, Newton e Einstein!)

Copyright 2007 GravurExchange