

Últimas Inovações em Produtos para Impressão por Ocografia/ Ocopolímero (*Rotocolors/Sincro Digital/Silicone*)

Francisco Perez*

Decoroil, POI. Ind. El Colomer Sur-9 nave 12, 12200, Onda-Castellon, Espanha

**e-mail: fperez@decoroil.com*

Resumo: A etapa de decoração, dentre as demais que fazem parte do processo produtivo dos revestimentos cerâmicos, merece destaque por conferir aos produtos as características estéticas que o consumidor deseja. Atualmente, os equipamentos utilizados pelas indústrias na etapa decorativa são bastante sofisticados, o que permite obter produtos com elevada qualidade estética. O presente trabalho evidencia as inovações mais recentes no que diz respeito aos produtos para impressão por ocografia. É feita uma comparação entre as tecnologias de decoração por *rotocolor* e *digital roller*. São destacados ainda, vários parâmetros que devem ser considerados para se alcançar uma boa impressão, utilizando as diferentes tipologias de tintas e decorações possíveis.

Palavras-chave: *ocografia, rotocolor, digital roller, decoração.*

1. Introdução

O processo de decoração através de *rotocolor* se converteu em um padrão de referência capaz de satisfazer todas as aplicações relativas à produção de cerâmica que tem entre suas múltiplas vantagens:

- a elevada velocidade produtiva;
- redução no consumo de tinta;
- possibilidade de combinar diferentes modalidades de decoração;
- multiplicidade de desenhos, graças à impressão em contínuo; e
- qualidade constante da tonalidade incluso entre produções diferentes.

Hoje em dia o mercado dispõe de um amplo leque de possibilidades para a decoração através de *rotocolor*:

- múltiplos tipos de incisão (03, 04), máscara para proteção ERG, incisão esférica;
- tipo de rolos: normais, supersoft, *digital roller*;
- formatos de rolos: desde peças pequenas até peças de 1,20 x 1,20 m;
- combinação de rolos em máquina: hoje em dia as máquinas disponíveis permitem alternar rolos de diâmetro pequeno e grande, instalar mais de 4 rolos e conseguir assim decorações totalmente aleatórias;
- possibilidade de aplicação de produtos: não só tintas cerâmicas, mas também protetivas, lustres cerâmicos, colas de granilhas e sais solúveis, tintas sem base serigráfica, multi aplicação de cores;
- sistema de impressão: fixo (centrado), *random* (sincronizado), etc; e
- tipo de material de rolos: silicone – *rotocolor*, polímero foto-sensível – *digital roller*.

2. Características Ideais de um Veículo de Rotocolor

As características ideais de um veículo para *rotocolor*, são:

- **baixa tensão superficial** para facilitar o preenchimento e esvaziamento rápido e total dos alvéolos do rolo;
- **elevada capacidade de suspensão** que permite trabalhar sem agitação das tintas em linha;
- **mínima evaporação e elevado poder umectante**, de forma que não se tenha problemas de secagem sobre o rolo;
- **viscosidade estável**, a variação da viscosidade com o tempo devido à recirculação contínua e ao aumento da temperatura por fricção deve ser mínima; e

- **grande aderência à superfície esmaltada e alto poder ligante**. Existem veículos desenvolvidos em bases autofixantes, que permitem evitar a contaminação entre rolos com as cores precedentes, devido à transferência de cor, retardando a secagem ao mínimo para evitar falhas entre rolos.

No entanto, só um bom veículo não é o suficiente para um realizar um bom trabalho. Para o bom funcionamento da máquina é preciso condições de preparação de esmalte e tintas, que serão detalhadas em seguida.

3. Condições Adicionais para uma Correta Impressão

3.1. Condições do esmalte

As condições que se recomendam aos esmaltes para a aplicação posterior de tinta através de *rotocolor* são:

- aderência ao suporte e poder ligante;
- superfície lisa e homogênea, reduzindo ao máximo, efeitos como a casca de laranja e tela de TV;
- plasticidade ideal, evitando assim uma superfície esmaltada seca ou que forme pó, mas que também não seja excessivamente úmida;
- certa porosidade que permita uma correta absorção da tinta depositada. Os esmaltes excessivamente compactados são incapazes de absorver a tinta, provocando problemas de secagem entre rolos e causando falhas, nesse ponto é fundamental a carga de aditivos do esmalte.

3.2. Preparação da tinta

As condições que se recomendam para a preparação ideal da tinta são:

- preparação da tinta com moinho de microbolhas: Esse método é o que garante maior homogeneidade, evita a sedimentação e melhora a estabilidade das condições de viscosidade com o tempo;
- a proporção do veículo adicionado pode estar compreendida entre 90-120% em relação ao sólido, sendo a mais recomendável 100-100%. No caso de protetivas se costuma trabalhar com menos líquido e com densidades mais altas em função da definição e espessura desejada;

- utilização de bases serigráficas e pigmentos cerâmicos micronizados com teor de resíduo próximo de 0%;
- preparar a tinta sempre com algumas horas de antecedência ao seu uso, para permitir que sua temperatura se adapte à temperatura ambiente, já que a descarga do moinho costuma ser muito quente.

3.3. Controle em linha

Se recomenda realizar um controle periódico em linha de todas as tintas, levando em conta as seguintes variáveis:

- **densidade:** Este é parâmetro que vai determinar a tonalidade do revestimento. Convém centrar seu valor em um nível de ± 3 pontos como máximo. Deve-se ajustar o valor de densidade através da reposição de tinta nova e/ou sua substituição total, já que a tendência de uma tinta durante o processo de produção é aumentar sua densidade, devido a:
 - possível recolhimento de partículas de esmalte;
 - “certa” evaporação do veículo, em peças muito quentes; e
 - possível transferência de cores entre rolos.
- **viscosidade:** Este parâmetro indica a “qualidade” do desenho impresso. Seu nível normal costuma ser de 20-25 segundos medidos em Copo Ford N° 4. Em relação à tinta, a mesma possui uma alta porcentagem de pigmentos, podendo chegar até 17-18 segundos e quando precisa de pouco pigmento pode chegar até 28-30 segundos.
 - se o tempo for inferior a 18 segundos, se obtém pouca definição; e
 - se o tempo for superior a 30 segundos, se obtém um excesso de peças borradas e uma má descarga.

A viscosidade das tintas durante o processo de produção costuma variar (normalmente aumentar) pelos mesmos motivos que no caso da densidade. Para melhorar sua estabilidade pode-se modificar as condições do veículo com a adição de aditivos reguladores.

- **recomenda-se** trabalhar com um nível de tinta superior a 10 L em uma vasilha com uma agitação suave.

3.4. Regulagem da máquina

A obtenção de diferentes tonalidades dentro de um mesmo lote de produção costuma estar relacionada com as variações das tintas, mas a impossibilidade de reproduzir tonalidades anteriores em períodos de tempo diferentes, fundamentalmente procede da regulagem da máquina.

Por isso, é necessário ficar atento aos seguintes elementos:

- estado físico das lâminas;
- desgaste dos rolos de silicone;
- ângulo da lamina ao que se fez a partida STD;
- pressão do rolo sobre o revestimento; e
- centrado e sincronização dos rolos.

4. Inovações em Aplicações com Rotocolor

Até pouco tempo, algumas técnicas de aplicação, nas quais o uso de rotocolor oferecia problemas na reprodução final, eram impossíveis. Hoje em dia essas técnicas de aplicações foram desenvolvidas pela *rotocolor* e são apresentados os produtos ideais para sua utilização:

4.1. Aplicações de tintas espessuradas

Uma característica fundamental dessa técnica é a aplicação de grandes quantidades de tinta (grande volume) para a obtenção de uma determinada “espessura”.

Os rolos de *rotocolor* tradicionais aplicam pouca quantidade de tinta, e esta aplicação não era possível.

O desenvolvimento de rolos do tipo “máscara” ERG-05, ERG-08, ERG-12, ERG-16, etc. Permitem depositar uma grande quantidade de tinta em forma de “canais” que uma vez aplicados, tem de “nivelar-se” para a obtenção de uma superfície homogênea. Também os rolos *digital roller* oferecem a possibilidade de descarga de uma quantidade de tinta suficiente.

Por isso, foram desenvolvidos veículos com as seguintes propriedades:

- secagem lenta para facilitar a nivelção;
- grande poder nivelador, através da adição de aditivos específicos;
- baixa viscosidade, para permitir trabalhar com alta densidade; e
- grande poder ligante, pois ao aplicar uma grande quantidade de tinta, o poder ligante tem de ser maior que o normal.

4.2. Aplicações de lustres cerâmicos

Se trata de uma aplicação muito similar à das tintas espessuradas, já que para que um lustre proporcione o brilho típico após a queima no forno, é necessário um mínimo de densidade quando for aplicado (e por isso, de um mínimo de quantidade de lustre aplicado).

As características dos veículos desenvolvidos especificamente para a aplicação de lustre são:

- secagem lenta para facilitar a nivelção;
- grande poder nivelador, através da adição de aditivos específicos;
- baixa viscosidade, para permitir trabalhar à alta densidade;
- alto poder ligante, pois ao aplicar uma grande quantidade de tinta, o poder ligante tem de ser maior do normal;
- alto poder umectante. É necessário favorecer a umectação das partículas de lustre, por se tratar de materiais que tendem à formação de grumos e aglomerados que impedem uma correta aplicação; e
- elevado poder de desgaseificação, para evitar a formação de pequenos furos na superfície do lustre.

4.3. Aplicações de colas de granilhas

A utilização da técnica de *rotocolor* para a aplicação da cola de granilha, obrigou a modificação de tais colas, pois ao aplicar uma quantidade menor de cola, para a adesão da mesma quantidade de granilha ou *pellet*, é necessário que a cola possua um maior poder de aderência.

As características da cola tiveram que ser adaptadas a esta técnica através dos seguintes parâmetros:

- menor viscosidade, para permitir o enchimento e esvaziamento do alvéolo sem problemas;
- velocidade de secagem mais lenta, para permitir que os canais do rolo de máscara se nivelem numa superfície homogênea;
- maior poder aderente, já que a menor quantidade de cola aplicada tem que “aderir” a mesma quantidade de granilha;
- grande facilidade de desgaseificação. Normalmente quanto maior é a proporção de adesivo de uma cola, pior é sua desgaseificação, já que a película plástica que é formada ao polimerizar impede a saída dos gases de combustão. Portanto é uma variável que necessita de regulagem; e
- baixa tensão superficial, que permita o fácil enchimento e esvaziamento do alvéolo.

4.4. Aplicações de sais solúveis para porcelanato

Se trata de uma aplicação que exige maior experiência em produção, adquirida ao longo de alguns anos.

Um dos problemas iniciais da utilização da *rotocolor* para a aplicação de sais solúveis, foi a menor quantidade depositada frente à serigrafia de tela, o que fazia com que a penetração das mesmas

fosse menor, e por tanto não se alcançassem as tonalidades requeridas após o polimento dos revestimentos de grês porcelanato.

O uso da *rotocolor*, obrigou a modificação da reologia dos sais solúveis, de forma que se pudera aplicar uma quantidade de sal suficiente para permitir sua penetração até uma profundidade suficiente para que, uma vez polida a peça, se obtivesse a tonalidade padrão.

4.5. Aplicação de tintas sem base serigráfica

As exigências das tendências do desenho cada vez obrigam à utilização de cores mais intensas.

O desenvolvimento e otimização de novos pigmentos às vezes não é suficiente para atingir tais tonalidades. É necessária a utilização de tintas compostas unicamente de pigmentos e veículo, ou seja, sem base serigráfica que “dilua” a cor.

A aplicação desse tipo de tinta apresenta algumas dificuldades:

- as tintas apresentam maior tendência à sedimentação, porque os pigmentos são muito mais pesados;
- os pigmentos costumam ser muito mais refratários que as bases, ocasionando a secagem mais rápida das tintas e dificultando sua umectação. Isto faz que seja mais difícil obter uma homogeneidade da dispersão líquida, além de provocar uma maior tendência a variar sua viscosidade com o tempo;
- se tratando somente do pigmento, uma variação na viscosidade de 1-2 segundos afeta a tonalidade no revestimento muito mais do que quando a mesma variação ocorre em uma tinta, na qual 50% ou mais de sua composição é constituída por base serigráfica; e
- as tintas assim preparadas apresentam uma viscosidade muito mais baixa do que as que possuem base serigráfica.

Por tudo isso, os veículos ideais para aplicação têm que ser adaptados as seguintes variáveis:

- aumento substancial do poder de suspensão;
- maior viscosidade;
- velocidade de secagem mais lenta; e
- maior poder ligante.

4.6. Aplicação múltipla de cores – veículos autofixantes

As atuais tendências do desenho proporcionam modelos cada vez mais complexos e elaborados nos quais a “tradicional” aplicação de 4 cores não é suficiente.

Por isso, cada vez mais são necessárias a utilização de mais rolos e a combinação com outros sistemas de impressão, de modo que o número de aplicações sobre um mesmo revestimento se multiplique.

É muito comum, a utilização da seguinte seqüência:

- engobe + esmalte;
- aerógrafo;
- 5 ou mais rolos de *rotocolor* (às vezes pode-se inclusive trabalhar com 2 baterias de 4 rolos alternando aplicações);
- cola de granilha;
- aplicação de granilha; e
- aerógrafo ou aplicação posterior.

Por tudo isso, os requerimentos técnicos dos veículos utilizados para a preparação das tintas são cada vez maiores, no que se refere a:

- maior velocidade de secagem: o número maior de aplicações numa linha faz que a quantidade de “camadas” aplicadas no revestimento seja maior, e portanto, a umidade também. Por isso, a velocidade de secagem tem que ser muito maior;
- maior poder de aderência-ligante: quanto mais cores forem aplicadas, maior será a sobreposição, e portanto, maior o risco de arranque ou falhas dos mesmos; e

- maior poder de desgaseificação: Ao ter mais camadas de umidade para secar, os gases tem de “atravessar” um caminho mais longo para desgaseificar-se, e por isso esse processo precisa ser facilitado para evitar furos na superfície após a queima.

Tudo isso pode ser obtido com os veículos de última geração que incorporam componentes **autofixantes**, conferindo às tintas tais propriedades requeridas.

5. Comparação: *Rotocolor* x *Digital Roller*

O *ocogravado*, é a tecnologia mais utilizada no setor cerâmico para a decoração de cerâmica, tanto de pavimento como de revestimento de parede.

A técnica consiste em decorar as cerâmicas através de rolos nos quais se grava um desenho em forma de pontos (alvéolos), seja por laser (tecnologia *rotocolor*), ou por insolação de luz ultravioleta (tecnologia *digital roller* – Cretaprint).

Os alvéolos ou pontos gravados são as cavidades que armazenam a tinta para depois transmiti-la à cerâmica.

Como se transfere a tinta?

- o fenômeno físico pelo qual se transmite a tinta é o da capilaridade;
- ocorre o contato do rolo impressor com a cerâmica; e
- o esmalte absorve a tinta do interior dos alvéolos.

A diferença técnica que diferencia a *digital roller* em relação aos rolos de *rotocolor*, é a forma das cavidades ou pontos:

- os pontos *digital roller* apresentam uma forma semiesférica que não variam em função do tamanho do mesmo; e
- os pontos das incisões realizadas por laser sobre rolos de *rotocolor* têm forma cônica, que varia quanto menor for o tamanho do ponto.

Por isso, ambos sistemas oferecem possibilidades de impressão diferentes.

Normalmente, com a *digital roller* é possível trabalhar em produção industrial contínua com alta resolução (50 pontos/cm) sem degradação de tonalidade.

Como a descarga é normalmente maior, é mais fácil e menos trabalhoso obter efeitos de acabamento (proteções, texturizados, etc) de grande espessura e nitidez.

No entanto, na tecnologia de incisão por laser, o número de possíveis tipos de incisões é muito maior, permitindo uma maior variabilidade em relação aos tipos de desenhos e texturas.

A tecnologia *digital roller* integra-se a três elementos (diferente da tecnologia *rotocolor*, que são somente dois):

1. *digital roller*: cilindro impressor – *rotocolor*: rolo de silicone impresso;
2. *vac roller*: rolo suporte – não existe em tecnologia *rotocolor*; e
3. *sincro digital* e *digital trim*: as máquinas adequadas – *rotocolor* (máquinas adequadas).

5.1. *Digital roller*: o cilindro impressor

- cilindro oco fabricado em material polimérico flexível e fotosensível;
- a gravação do desenho se realiza a través de insolação de luz UV que garante uma fiel reprodução do desenho original sobre a peça;
- tamanho máximo desenho: 640 x 1410 mm; e
- rápido, fácil manipulação e armazenagem (pois pode dobrar-se).