

A Influência da Qualidade dos Insumos para Preparação de Tintas na Decoração com *Rotocolor* – Parte I

Fabio Ferraço*

*System Brasil Comércio de Máquinas e Peças para a Indústria Ltda.
Avenida 14 2237, Jardim São Paulo, 13503-018 Rio Claro - SP, Brasil
e-mail: fferraco@system-group.com.br

Resumo: O controle de tonalidade na decoração de revestimentos cerâmicos certamente já foi experimentado por todos que já trabalharam neste ramo, quer sejam produtores ou fornecedores de insumos para tal. Independentemente do tipo de decoradora ou método de decoração, variações de tom só podem ser minimizadas e não eliminadas. Esta série de artigos foi elaborada na tentativa de seguir em encontro a esse problema recorrente na produção de revestimentos cerâmicos, porém com um foco mais específico sobre os insumos envolvidos na produção das tintas cerâmicas a serem utilizadas durante a decoração, ou seja, os corantes, as bases e os veículos. Foi utilizado para a decoração das peças, um conjunto de decoradora *Rotocolor* modelo S5 Universal. Este modelo foi escolhido pela possibilidade de se controlar alguns dos parâmetros de ajuste de máquina, como pressão da espátula sobre o rolo, ângulo de ataque da lâmina, velocidade, etc.

Palavras-chave: *variação de tonalidade, incavografia, incisão, cilindro de silicone, rotocolor.*

1. Introdução

O controle de tonalidade na decoração de revestimentos cerâmicos certamente já foi experimentado por todos que já trabalharam neste ramo, quer sejam produtores ou fornecedores de insumos para tal. Já foi provado em outros trabalhos e por diversos autores, que independentemente do tipo de decoradora ou método de decoração, variações de tom só podem ser minimizadas e não eliminadas.

A discussão seguiria sem fim caso fossemos discursar sobre a subjetividade do assunto, visto que uma parametrização no julgamento deste tópico ainda não foi estabelecida e assim não se chegaria a conclusão alguma.

O tema base destes artigos, a variação de tonalidade, pode ter origem em cada uma das várias etapas de fabricação de revestimentos cerâmicos, sejam eles por via seca ou por via úmida.

Esta série de artigos foi elaborada na tentativa de seguir em encontro a esse problema recorrente na produção de revestimentos cerâmicos, porém com um foco mais específico sobre os insumos envolvidos na produção das tintas cerâmicas a serem utilizadas durante a decoração, ou seja, os corantes, as bases e os veículos.

As propostas de todo esse trabalho foram as seguintes:

- Estabelecer um estudo comparativo entre as várias tintas preparadas combinando veículos e bases serigráficas variados;
- Observar o comportamento da gama de combinações na decoração;
- Em suas características particulares, otimizar os grupos para atingir a melhor decoração;
- Correlacionar os resultados às características reológicas de cada combinação;
- Correlacionar os resultados às características físicas e químicas dos veículos e bases serigráficas; e
- Justificar uma das causas de variação de tonalidade.

O objetivo que se desejaria atingir após a finalização deste estudo é a conscientização dos clientes interessados que a qualidade dos

materiais utilizados para a fabricação de seus produtos é diretamente proporcional à qualidade final do mesmo. Visto que tal conscientização está balanceada por uma contrapartida chamada “custo”, a qual para muitos possui uma parcela de importância muito maior no resultado final obtido, fica então como objetivo deste trabalho mostrar a todos que, se for de seu desejo, existem alternativas de custo não tão elevado que em quase nada influenciará o custo final de seu revestimento produzido, e que elevará de sobremaneira a sua qualidade.

2. Materiais e Métodos

Os experimentos iniciais foram realizados no laboratório da System Brasil em Rio Claro. Para o desenvolvimento dos trabalhos foram utilizados:

2.1. Equipamento

Foi utilizado para a decoração das peças, um conjunto de decoradora *Rotocolor* modelo S5 Universal. Este modelo foi escolhido pela possibilidade de se controlar alguns dos parâmetros de ajuste de máquina, como pressão da espátula sobre o rolo, ângulo de ataque da lâmina, velocidade, etc.

2.2. Cilindro de decoração

Para o estudo foi escolhido um cilindro de silicone padrão System, dado que se trata de uma tipologia amplamente difundida entre os utilizadores do equipamento *Rotocolor*.

2.3. Gráfica

Procurando minimizar ao máximo as variáveis, foram escolhidas seis porcentagens de tons de cinza para verificação do padrão de decoração sob fundo pleno, ou seja, completamente preenchido. A justificativa para tal escolha baseia-se na diferença do tamanho de ponto decorado em cada uma das porcentagens, por se tratar de uma classe de incisões chamada de *Standard*.

2.4. Incisão e definição gráfica

Assim como foi utilizado o tipo de cilindro mais difundido entre os produtores, também foi escolhida a incisão de maior difusão.

2.5. Tintas

Para a decoração foi utilizado um corante preto de cobalto (Ferro Enamel do Brasil), mantido constante para todas as formulações testadas.

As porcentagens relativas de base, corante e veículo da formulação de todas as provas também foi mantida constante, independentemente da densidade e viscosidade final obtidas.

Foram testadas 3 bases serigráficas diferentes de três diferentes fornecedores, bem como 2 tipos de veículos de três diferentes fornecedores.

2.6. Peças cerâmicas

Foram utilizadas peças cerâmicas cruas de duas tipologias diferentes, via úmida e via seca.

3. Procedimento Experimental

3.1. Ajustes de máquina

Sobre a *Rotocolor S5 Universal* foram fixados os seguintes parâmetros:

- Pressão do cilindro sobre a peça: 0,8 mm;
- Ângulo de ataque da lâmina sobre o cilindro: $-3,7^\circ$;
- Altura da lâmina: 205 mm;
- Lâmina padrão de 0,15 mm de espessura e 40 mm de largura, utilizada lâmina de apoio de 30 mm;
- Suporte de lâmina alto; e
- Modo de operação do equipamento: sincronizado.

3.2. Gráfica

Foram transferidos para o cilindro de decoração seis quadrados contíguos de 10 x 10 cm a campo pleno com as seguintes porcentagens de tons de cinza: 5, 15, 25, 50, 75 e 100%.

3.3. Cilindro e incisão

O tipo do cilindro de silicone escolhido foi o padrão T1 e a incisão foi do tipo *Standard 0,4/45°*.

3.4. Tinta

A formulação escolhida foi: 40% Corante; 60% Base; 100% Veículo.

Como o objetivo deste estudo não foi mostrar qual o melhor veículo ou qual a melhor base serigráfica, os primeiros foram designados como Vxx, e os as bases como Bxx, onde xx é um número seqüencial não levando em consideração qualquer tipo de ranking ou seqüência de produtos de um mesmo fabricante, a nomenclatura utilizada está resumida na Tabela 1.

Foram mensuradas as características de densidade e viscosidade através de picnometria e por escorrimento gravitacional em copo Ford 4 respectivamente.

3.5. Velocidade de decoração

Em princípio, tratando-se do primeiro trabalho, a velocidade escolhida para esta parte do estudo foi de 20 m.min⁻¹. A justificativa de tal valor está no fato que ao elevar a velocidade de decoração, aumenta a dificuldade de transferência de pontos (descarga de tinta) entre os alvéolos do cilindro e a peça cerâmica, assim, uma combinação que na condição mais favorável decore mal, ainda o fará em velocidades maiores.

O experimento foi conduzido com as peças cerâmicas à temperatura ambiente, pois, analogamente à velocidade, quanto maior a temperatura das mesmas no momento da decoração, maior será a dificuldade de transferência da tinta para a peça cerâmica, bem como mais fraca será a ancoragem dos pontos sobre a peça, podendo em uma linha de produção com mais de uma cor, ocasionar a contaminação das cores sucessivas pelo desprendimento das decorações anteriores.

As peças decoradas foram analisadas através de observação visual da decoração, preenchimento total, tom e por fim, foi realizada uma análise através de microscopia ótica com aumento de 80x.

Como base de comparação, foi formulada uma tinta nas mesmas condições das estabelecidas para o trabalho, porém utilizando um veículo; desenvolvido por um de nossos colaboradores, que possui características muito próximas às desejadas para a decoração em cilindros com incisão à laser.

4. Resultados e Discussão

Os valores de densidade e viscosidade obtidos para as tintas preparadas estão resumidos na Tabela 2.

Tabela 1. Combinações e nomenclatura utilizada no experimento.

Combinações					
V04 B01	1	V07 B01	9	V01 B01	17
V04 B03	2	V07 B03	10	V01 B03	18
V04 B04	3	V07 B04	11	V01 B04	19
V04 B06	4	V07 B06	12	V01 B06	20
V06 B01	5	V08 B01	13	V03 B01	21
V06 B03	6	V08 B03	14	V03 B03	22
V06 B04	7	V08 B04	15	V03 B04	23
V06 B06	8	V08 B06	16	V03 B06	24

Tabela 2. Valores de viscosidade e densidade obtidos para as amostras preparadas.

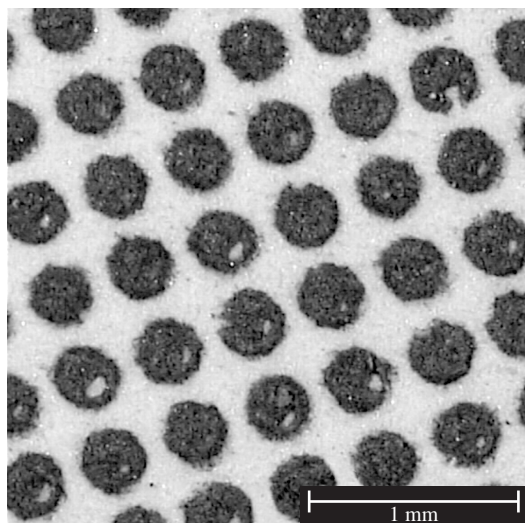
	Viscosidade (s)	Densidade (g.cm ⁻³)
1	21	1,59
2	22	1,59
3	73	1,60
4	25	1,59
5	17	1,57
6	15	1,56
7	19	1,55
8	17	1,56
9	21	1,61
10	20	1,60
11	25	1,59
12	20	1,60
13	27	1,59
14	27	1,57
15	34	1,57
16	28	1,58

A fim de resumir os resultados e as discussões, as fotos apresentadas neste trabalho, obtidas através de microscopia, são relativas às melhores e piores combinações entre veículo, base e corante, relativas às intensidades de 5 e 25% da escala de cinza, já que acima de 50% todas as combinações apresentaram coalescência de pontos pelo fato das peças estarem frias.

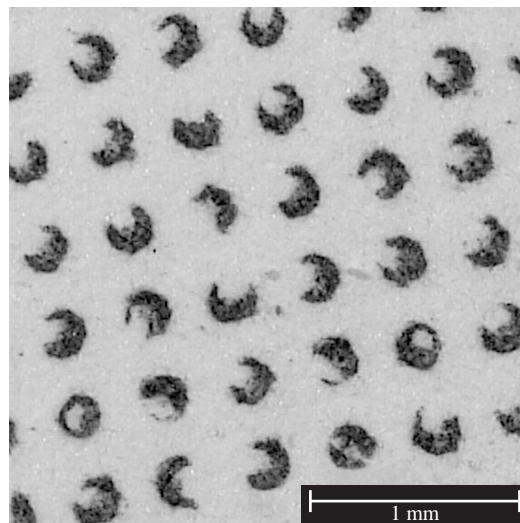
Dos valores de densidade e viscosidade obtidos para as tintas preparadas, resumidos na Tabela 2, os melhores resultados estão no intervalo ideal para decoração.

- Os valores de viscosidade das amostras 13 e 15 estão fora do intervalo ideal, o que pode ter influenciado a descarga em tons baixos;
- As micrografias das melhores combinações são mostradas nas Figuras 1a e 1b; 2a e 2b; e 3a e 3b;
- As combinações com os produtos mais pobres são mostradas nas micrografias da Figuras 4a e 4b; 5a e 5b; e 6a e 6b;

- As combinações de melhores produtos proporcionaram pontos decorados completos ou próximos à plenitude de descarregamento da tinta, o que proporcionaria ao produto final uma maior aproximação do tom desejado;
- As combinações de produtos mais pobres apresentam grande deficiência na descarga, e por consequência na aproximação do tom final do produto, bem como uma grande perda na definição do desenho;
- As amostras que “borraram” na decoração estão todas com baixa viscosidade;
- As amostras que decoraram em modo satisfatório são as combinações de melhores produtos (base e veículo);
- Apesar das condições laboratoriais estarem longe das condições de linha, é de se esperar que quanto mais longe do ideal, pior será a decoração; e
- Acima de 50% de tons de cinza, todas as combinações apresentaram coalescência de pontos pelo fato das peças estarem frias.

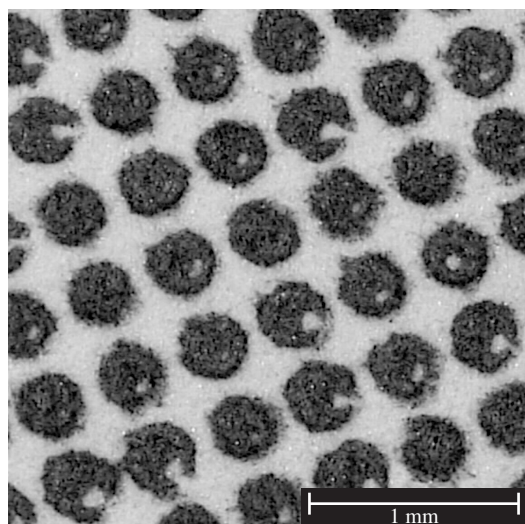


(a)

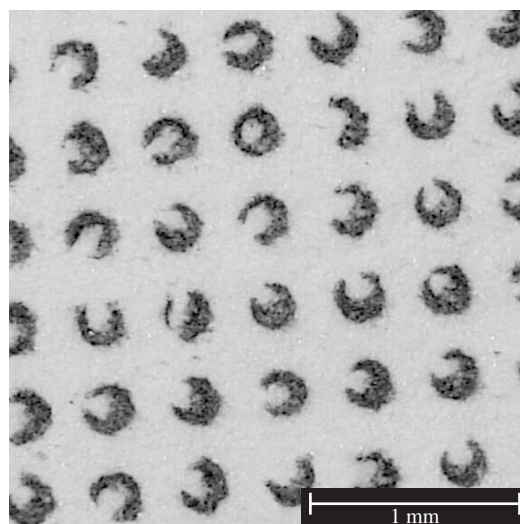


(b)

Figura 1. Combinação 1: a) escala de cinza de 25% e b) escala de cinza de 5%.

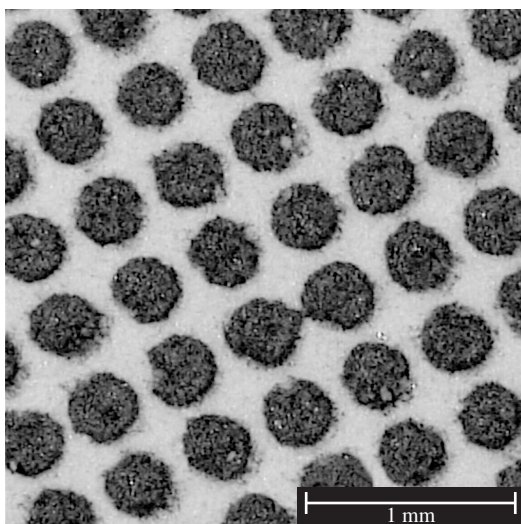


(a)

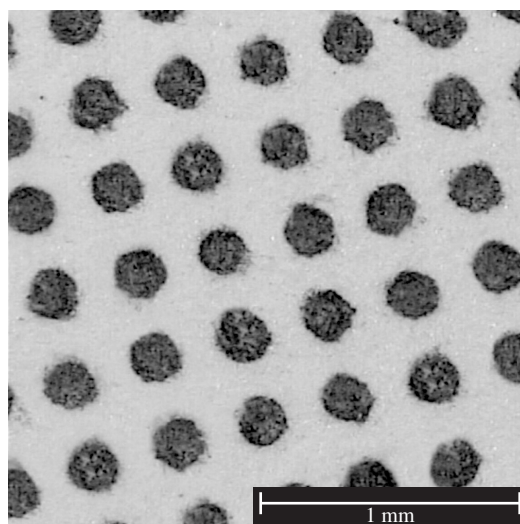


(b)

Figura 2. Combinação 2: a) escala de cinza de 25% e b) escala de cinza de 5%.

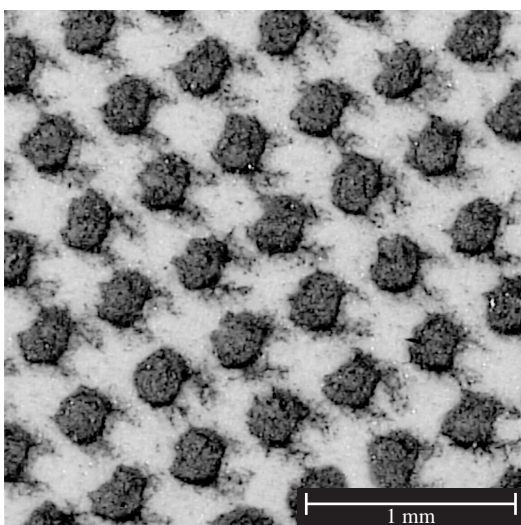


(a)

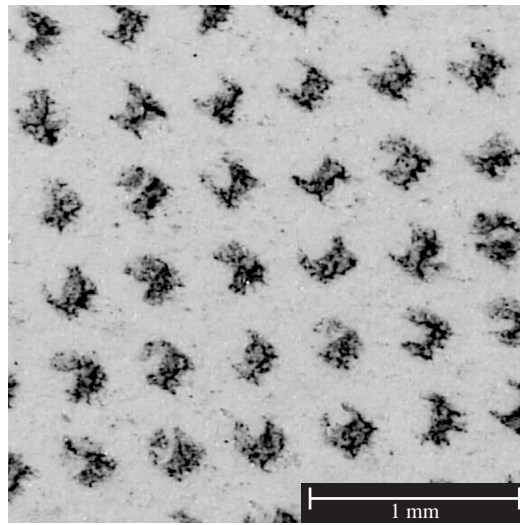


(b)

Figura 3. Combinação 4: a) escala de cinza de 25% e b) escala de cinza de 5%.

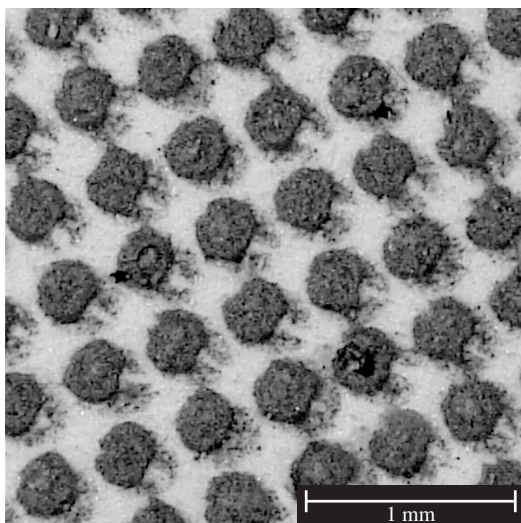


(a)

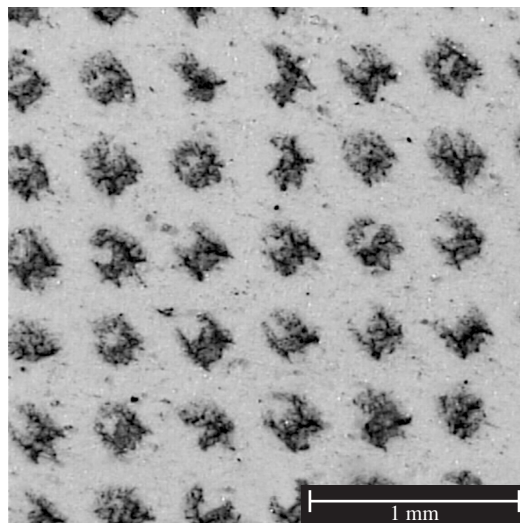


(b)

Figura 4. Combinação 5: a) escala de cinza de 25% e b) escala de cinza de 5%.

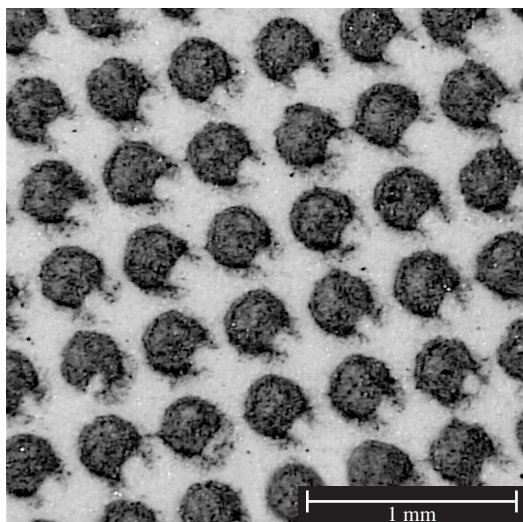


(a)

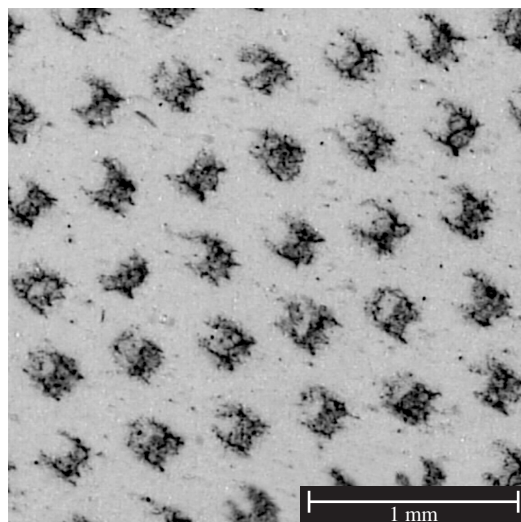


(b)

Figura 5. Combinação 5: a) escala de cinza de 25% e b) escala de cinza de 5%.



(a)



(b)

Figura 6. Combinação 5; a) escala de cinza de 25% e b) escala de cinza de 5%.

Agradecimentos

Agradeço à Ferro Enamel do Brasil por ceder o corante negro para a preparação das tintas utilizadas neste trabalho; aos coloríficos e fornecedores de veículos, que forneceram os fluxos e veículos utilizados nos testes.