

## O Controle De Qualidade No Processo De Impressão Digital Em Cerâmica: A Utopia Possível

A. Beltrami<sup>a\*</sup>, M. Costa<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Intesa, Image Division, Fiorano, Itália

\*e-mail: [alessandro.beltrami@intesa.sacmi.it](mailto:alessandro.beltrami@intesa.sacmi.it)

**Resumo:** O processo de transformação da percepção de cor no objeto concreto, neste caso específico cerâmica decorada digitalmente, exige uma série de cuidados para garantir que o resultado final seja aquele esperado e também a sua repetibilidade. Isto se deve principalmente ao fato de que, apesar do processo de impressão digital ser uma parte do universo das artes gráficas e estar normalizado, não existe nenhum padrão internacional quando o substrato a ser utilizado é cerâmico. Existem muitas ferramentas que podem ser aplicadas, destacando-se o *test form*, que possui áreas de avaliações visuais e instrumentais, além de alguns cuidados que podem ser adotados no momento da calibração do sistema e também da sua produção que minimizam defeitos. Vale também ressaltar que a condição de iluminação no momento da avaliação da amostra e do produto final impactam de maneira crucial na percepção dos tons reproduzidos.

**Palavras-chave:** controle de qualidade, impressão digital, cerâmica digital, gerenciamento de cores.

### 1. Introdução

Decoração digital em cerâmica tem crescido exponencialmente nos últimos anos: novas competências técnicas são necessárias para gerir eficazmente um processo que tem dentro de si muitas variáveis complexas. A abordagem experimental utilizada por muitos operadores leva à alta ineficiência na fase de preparação dos gráficos digitais e, acima de tudo, uma elevada dependência dos métodos que não estão de acordo com um processo industrial, que deveria poder ser descrito e repetível.

Quando se trata de reproduzir um tom de uma gráfica cerâmica, é importante que as pessoas responsáveis pela criação de arquivos digitais, pela sua separação, pela realização dos testes, pela produção e controle de qualidade tenham acordado um conjunto mínimo de parâmetros que definem em modo único características visuais, além das técnicas, da cerâmica decorada digitalmente. Estes parâmetros devem ser definidos de forma independente do processo de impressão digital utilizado e centram-se principalmente sobre o produto acabado.

A medição da cor em papel está bem documentada e tratada como parte das artes gráficas. Ainda mais documentadas são as técnicas de medição de cor em ambientes industriais sobre substratos cerâmicos com diferentes características de superfície. No entanto, existem ainda poucos estudos disponíveis sobre as técnicas de caracterização em vários substratos, tais como as de cerâmica, que pode variar a partir de revestimentos brilhantes brancos até fundos coloridos de porcelanatos.

A medição da cor observada em um conjunto genérico de parâmetros de qualidade torna-se não trivial uma vez que está intimamente relacionada com outros parâmetros de aparência visual como os diferentes tipos de estruturas de superfície (ondulações, casca de laranja, etc), o grau de brilho ou *haze*. Dependendo desses parâmetros, a percepção da cor é muito influenciada e também pelas condições de iluminação. Infelizmente, as ferramentas para a medição da cor (espectrofotômetros) comportam-se de uma forma mais seletiva e objetiva do que o olho humano, o qual interpreta a percepção visual com base no contexto e, aponta os parâmetros da aparência do material observado. Por isso, a busca por uma “espectrofotômetro perfeito” venha a ser uma quimera, porque de acordo com o uso será necessário considerar ou descartar alguns desses parâmetros superficiais.

No controle de qualidade de produção digital o modo mais eficaz e eficiente é aquele em que se usa um *test form* que lhe permite controlar vários parâmetros simultaneamente, tanto de modo objetivo quanto perceptivo. O *test form* representa um “ponto zero” que serve como *benchmark* para às avaliações que sejam tanto objetivas e independentes do operador quanto possível. Como não existe uma Norma para a indústria cerâmica, cada empresa terá que criar o seu próprio *test form* que contenha os parâmetros de controle necessários.

Se você olhar para o Altona Test Suite (Figura 1), um dos *test forms* mais populares utilizados no mundo das artes gráficas, vemos como conter vários elementos que permitem verificações instrumentais rápidas, mas principalmente visual. A Tabela 1 apresenta os parâmetros que poderiam ser úteis no controle de qualidade de impressão digital em cerâmica.

Para entender como controlar a qualidade em um processo de decoração digital sobre cerâmica, como mostrado na Figura 2, deve-se primeiro dividir as verificações e testes que são realizados durante a fase de teste ou de calibração daqueles a serem realizadas durante a produção. Muitas vezes, a abordagem de qualidade falha quando se tenta realizar os procedimentos de calibração durante as fases de produção: erro ainda pior do que o de trabalhar com um sistema não controlado, uma vez que é susceptível a introduzir variáveis adicionais no sistema.

### 2. Calibração

Trata-se daquelas operações periódicas que são usadas para alinhar um processo de impressão digital com a gráfica e a cor desejadas, e normalmente se aplicam a substrato específico ou uma classe de substratos que possuem um mesmo verniz e as mesmas aplicações. A calibração, para ser verdadeiramente eficaz, deve ser realizada sempre após uma calibração básica das cabeças da máquina, em relação à quantidade de tinta depositada. Se linearização das cabeças entendidas como homogeneidade de reprodução de cada canal desde o mínimo até a intensidade máxima, não for a ideal, todas as operações subsequentes serão comprometidas e serão difíceis de serem implementadas.



Figura 1. Altona Test Suite, utilizado por muitos gráficos digitais para avaliação visual.

Tabela 1. Fatores úteis no controle de impressão digital em cerâmica.

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Homogeneidade                        | O fundo do <i>test form</i> é reproduzido com um cinza feito a partir de C 25% M 19% Y 19% K 20%. Esta combinação produz um cinza neutro apenas no caso do equilíbrio de cor de acordo com as cores das tintas de impressão offset, muito difícil de obter em impressão digital em cerâmica. No entanto, mesmo que sua reprodução não seja apresentada como tom neutro, permite a avaliação de qualquer não uniformidade no processo de impressão com um simples olhar. |
| Áreas de cinza                       | Na área superior esquerda se analisa a capacidade de reprodução de cinza obtido como uma combinação de C, M, Y. Nosso olho é muito sensível à mudança de cor e a perda de neutralidade de um tom cinza, por isso é um ponto de controle simples e importante para entender as mudanças de cor indesejadas.  |
| Detalhes em cores escuras            | Segunda imagem na parte superior e na terceira imagem inferior. A capacidade para reproduzir detalhes em cores escuras é um indicador muito importante da qualidade no que se refere à correta calibração do sistema.   |
| Detalhes em cores claras e pastel    | Terceira imagem na parte superior e primeira imagem na parte inferior. Se as cores claras não são reproduzidas corretamente, podemos estar diante de um problema de aplicação, às vezes pouco visíveis nos gráficos sintéticos ou pelos espectrofotômetros.   |
| O gerenciamento de cores             | O <i>test form</i> tem várias “armadilhas” para ver se o gerenciamento de cores dos programas “ <i>upstream</i> ” está configurado corretamente   |
| Poder de resolução eficaz do sistema | Através da reprodução de elementos gráficos sujeitos a moiré ou especialmente fino, é julgada a capacidade de resolver os detalhes reais. Estes testes permitem analisar os problemas de aplicação.   |
| Linearização                         | As bolas coloridas, uma para cada canal e uma composta pela soma dos canais de cor, permitem avaliar possíveis problemas de linearização de um modo muito intuitivo. Se a cor é desenvolvida de uma forma não linear, elas vão aparecer mais “arredondadas”, mas com passos óbvios ou deficiências dentro do mesmo.   |
| Escala de controle                   | A escala de controle instrumental (Mediawedge) permite detectar rapidamente as principais referências de cores com um espectrofotômetro   |

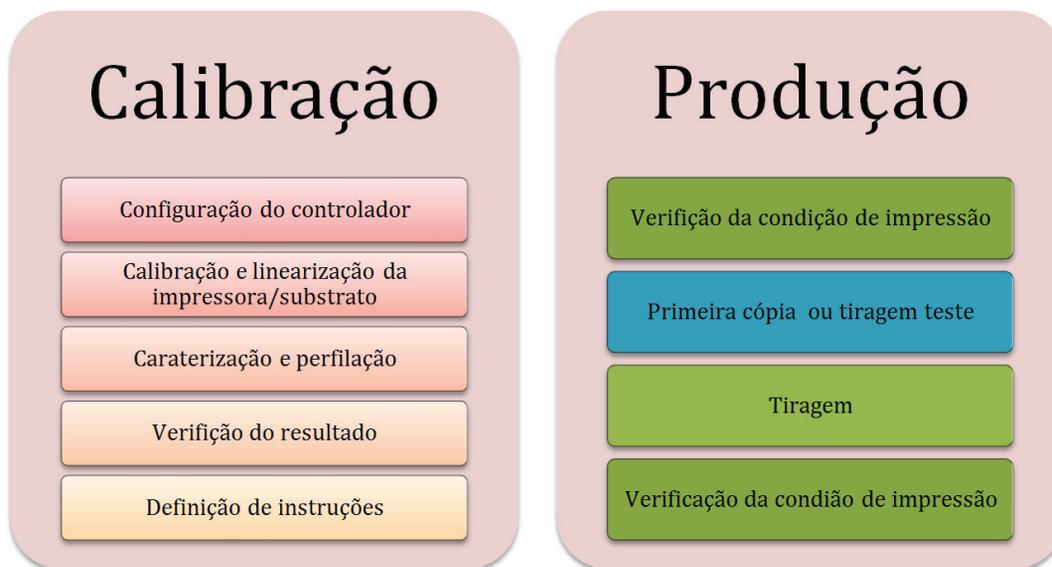


Figura 2. Testes a serem realizados no desenvolvimento de um produto.

### 2.1. Configurações do controlador

Deve ser definido de modo único às configurações de resolução e velocidade de impressão, tipo de retícula, as variáveis de aplicação

(fundo, verniz, queima, etc) e gerenciamento de cor, perfis ICC de entrada. O teste de calibração é geralmente feito com um *test form* já separado por canais do dispositivo a ser controlado.

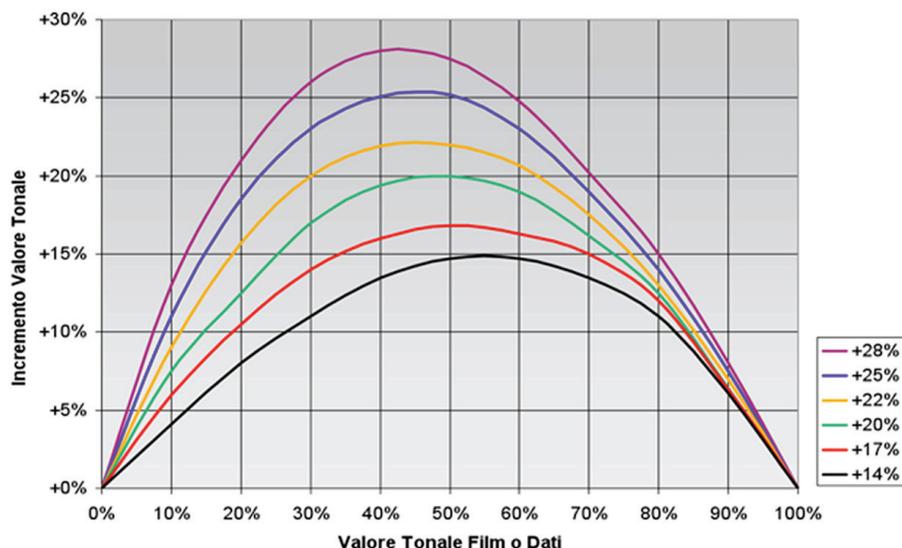
#### Qual perfil de cores deve ser usado para a transferência de projetos gráficos de cerâmica?

Mesmo nos casos de impressão digital em cerâmica é comum o uso de um fluxo de cor baseado na cromia da ISO 12647-2 para impressão em offset em papel couché (ISO Coated v2 ou Coated FOGRA39). Este método de trabalho é, certamente, o mais simples, no entanto, o resultado final é sempre sensível à construção do canal de preto. A tentação para algumas empresas é transferir o C, M, Y, K projetado para impressão offset diretamente para digital, o que produz efeitos colaterais e cores fora de controle. Muitas empresas de design digital já estão avisando os seus clientes para fornecer arquivos RGB e enfatizam que os projetos gráficos que eles contêm são alheios à separação de cores do setor cerâmico. A escolha do perfil RGB é frequentemente uma questão de oportunidade. sRGB e AdobeRGB 1998 são dois perfis muito diferentes, o que representa um mínimo denominador comum prejudicial para o setor cerâmico: o fato de eles definirem o ponto branco de D65 (6500K). Em conversões de cor posteriores, o software irá utilizar algoritmos cromáticos adaptativos concebidos para transformar os dados em D65 com dados colorimétricos representados no D50 (5000K), perfis de separação de quatro cores padrão ou multicolor. A adaptação cromática é sempre estimada, por conseguinte, a utilização de um destes dois perfis introduz um erro nos estágios iniciais da conversão. É muito melhor criar um fluxo de trabalho baseado em eciRGB v2, que tem um ponto branco D50 e permite uma maior precisão na conversão de tons de cor. Uma abordagem que está ocorrendo em nível internacional é a utilização de perfis de cores ICC, que representam algumas condições sintéticas de gama de cores virtual para usar ao criar os desenhos gráficos. A abordagem é interessante e pode também ser utilizado em ambientes industriais para facilitar o intercâmbio de dados entre os estúdios gráficos e empresas de cerâmica. Isto tem sido discutido ativamente no ISO TC130, Comitê Técnico Internacional de Normalização de Tecnologia Gráfica, dentro do contexto da criação de novas normas relativas ao processo de impressão digital ISO 15311 e ISO 15399, mas precisarão de um comprometimento da parte das empresas de cerâmica para padronizar determinadas fases do processo de decoração digital.

### 2.2. Calibração e linearização

Este é um procedimento interno para do controlador ou RIP que pilota a impressora e permite normalizar a resposta tonal, lendo com um densitômetro/espectrofotômetro usando uma escala de retícula de 0% a 10% .... 90% -100%. Muitos sistemas usam este procedimento para determinar a quantidade máxima de tinta a ser aplicada para cada canal e para limitar a cobertura total de tinta (TAC) na utilização conjunta dos canais. É um processo essencial para compensar alterações na resposta da máquina, devido ao tipo de substrato, o seu peso, as condições de temperatura ou de humidade. Em nível teórico,

a linearização deve aproximar à resposta do equipamento à entrada de dados digitais, de modo a facilitar a próxima fase de perfilamento, a falta de uma comunicação padrão dos dados cerâmicos, infelizmente, afetam esta abordagem. Além disso, poucos sistemas permitem que você escolha ou altere a meta da linearização de referência e a estratégia utilizada não é clara (máximo contraste em  $\Delta E$ ,  $\Delta$ Densidade ou  $\Delta L^*$ , linearização para TVI ISO 12647-2 tipo A (Figura 3), para padrão interno do fabricante, com uma curva semelhante à gama de 1,8/2,2 RGB, etc). Alguns sistemas também permitem a verificação da sequência de linearização, que, dependendo de uma leitura única



**Figura 3.** As curvas tonais ISO 12647-2 relativa à impressão offset. A calibração das impressoras digitais normalmente ocorre em curvas semelhantes para o preto (TVI 40%= 14%) ou no vermelho (TVI 40% = 17%).

pode ser falsificado pelo erro de um espectrofotômetro ou de um defeito de impressão.

O aconselhado nestes casos é usar um *test form* adequado para avaliar visualmente o “antes” e o “depois” do processo de linearização. Se possível, também a avaliação pode ser instrumentalmente com um dos muitos softwares no mercado. Nesta fase, a inspeção visual é essencial: se detectar quaisquer imperfeições de impressão, que possam a afetar a calibração do sistema, é inútil continuar esperando por um perfil ICC milagroso, em particular, é necessário verificar:

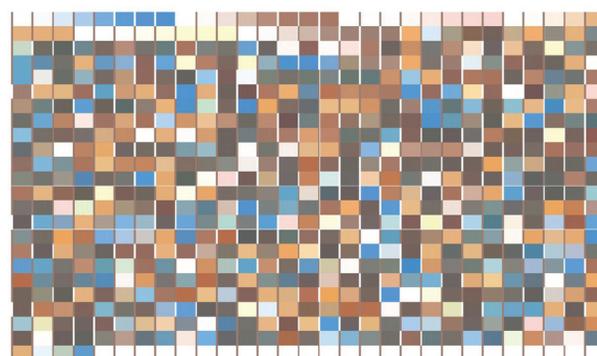
- O registo entre os canais de impressão;
- A uniformidade de impressão;
- Todos os elementos os fatores que contribuem para resolução, os fundos, as nuances, etc;
- O detalhe nas sombras e mínimas.

Se, por exemplo, após a linearização não é percebida detalhe de 75% em diante, isso significa que algo está errado: ou o software é inadequado ou houve um erro no procedimento. Nestes casos, continuar com a caracterização e perfilação ICC subsequente permite mascarar o problema, mas não resolvê-lo, como a faixa tonal disponível está bastante reduzida. A qualidade da impressão final será definitivamente limitada.

### 2.3. Caracterização e perfilação

Depois de verificar que a linearização da máquina é adequada para o fluxo de trabalho, procedemos com a impressão do *Testchart* (Figura 4) e sua leitura com o espectrofotômetro. Existem diversos softwares no mercado com operações muito semelhante, mas existem alguns aspectos que necessitam ser verificados.

- Utilize sempre *testcharts* com distribuição aleatória dos *patches*, adequado para o instrumento disponível. O IT8/7.4 (que é uma extensão do ECI2002), comumente usado em processo de 4 cores, é válido somente no caso dos dispositivos corretamente linearizados e que possam suportar um entintamento máximo de 400%: condição rara em cerâmica. Há software avançado que criam *testcharts* baseados em linearização não homogênea e com reduções significativas na entintagem. Software de nova geração proporcionam *testcharts* mais simples, mas com requintes interativos onde um segundo *testcharts* é gerado em função das leituras do primeiro;



**Figura 4.** Exemplo de *Testchart* para caracterização de impressão digital em cerâmica.

- Sempre leia pelo menos 2 *Testchart* impresso em diferentes direções. Se a diferença entre os dois *Testchart* for mínima, também pode-se prosseguir com uma única leitura, caso contrário, é necessário realizar uma média mais precisa de 3 ou 5 cerâmicas;
- Sempre leia o *testchart* com espectrofotômetros de digitalização automática, uma vez que é mais preciso e confiável do que os sistemas manuais, que são afetados pela precisão;
- Avaliar com cuidado o tipo de espectrofotômetro (45 °/0 °, como X-Rite EyeOne, Barbieri LFP ou KonicaMinolta FD-7 ou esfera de integração como X-Rite SP62 ou Konica Minolta CM-2600d) e sua abertura (2, 4, 6, 8 mm). A configuração utilizada para a caracterização dos dados pode não coincidir com aquela usada para controle de qualidade;
- Na maioria dos sistemas que trabalham com perfis ICC de saída CMYK, é importante escolher a geração correta do canal de preto (GCR, UCR), que depende de vários fatores relacionados

com a renderização do canal do preto, a presença ou ausência de tintas com cores específicas, a necessidade de limitar a tinta e ter uma impressão mais estável ou para obter as cores mais vibrantes possíveis. As estratégias de geração de preto (GCR = Remoção de cor cinza, UCR = Remoção de Cor) e os parâmetros relacionados (espessura de preto percentual máximo de preto, curva preta, etc.) derivam da experiência prática dos operadores. A crença que estes parâmetros não afetam o resultado final é errada, porque a mesma renderização colorimétrica (por exemplo, para o mesmo  $L^* a^* b^*$ ) a utilização moderada do canal do preto gera um resultado impresso mais limpo e atraente. Além disso, o uso do preto para substituir as cores cromáticas CMY economiza uma certa quantidade de tinta, com a diminuição dos problemas de aplicação, e com uma certa economia de matéria-prima. A escolha da estratégia é, portanto, um equilíbrio entre fatores de ordem técnica e economia de um lado (alta utilização de preto) e uma impressão de alta qualidade (baixo ou médio uso de preto), como o segundo parâmetro é subjetivos, não há nenhum padrão ou orientações neste sentido;

- Alguns softwares que geram perfis ICC permitem que você verifique a “qualidade” do resultado. Recorde-se que um perfil ICC é bom na medida em que descreve corretamente o processo de impressão a que diz respeito por isso, é importante que a tabela A2B coincida tanto quanto possível com a tabela B2A para certificar-se que as conversões de e para CMYK não apresentam diferenças cromáticas.

#### 2.4. Verificação do resultado

O resultado final pode ser verificado com um *test form* em uma avaliação visual e instrumental, ambos têm sua própria importância (Figuras 5 e 6). É bom lembrar que a avaliação instrumental não

deve basear-se, nesta fase, apenas em escalas de cores simples como Ugra/Fogra Mediawedge; é certamente preferível uma análise mais aprofundada usando um ECI2002 ou IT8/7.4. Se houver quaisquer dados de caracterização disponíveis (por exemplo, um esmalte de referência, a produção anterior, etc), a análise deve ser feita em todo o espaço de cor e não apenas limitando-se ao gama. O controle efetuado apenas nas cores com alto chroma (primário e secundário)

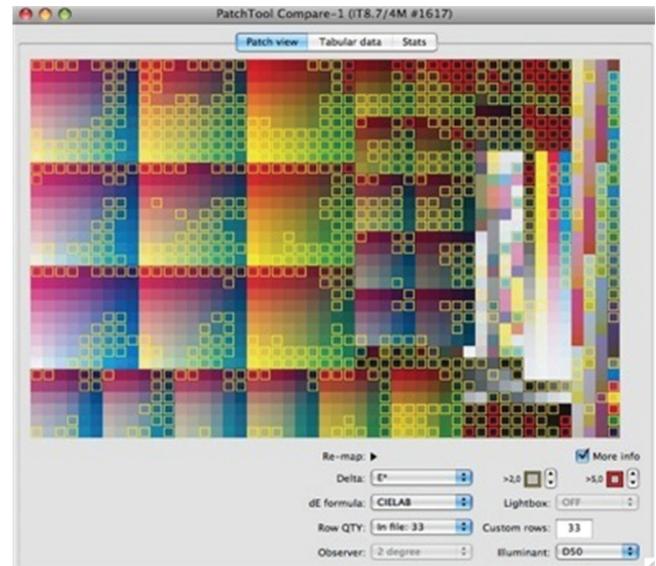


Figura 6. Comparação avançada da distribuição acumulada de frequência dos valores de  $\Delta E_{ab}$ .

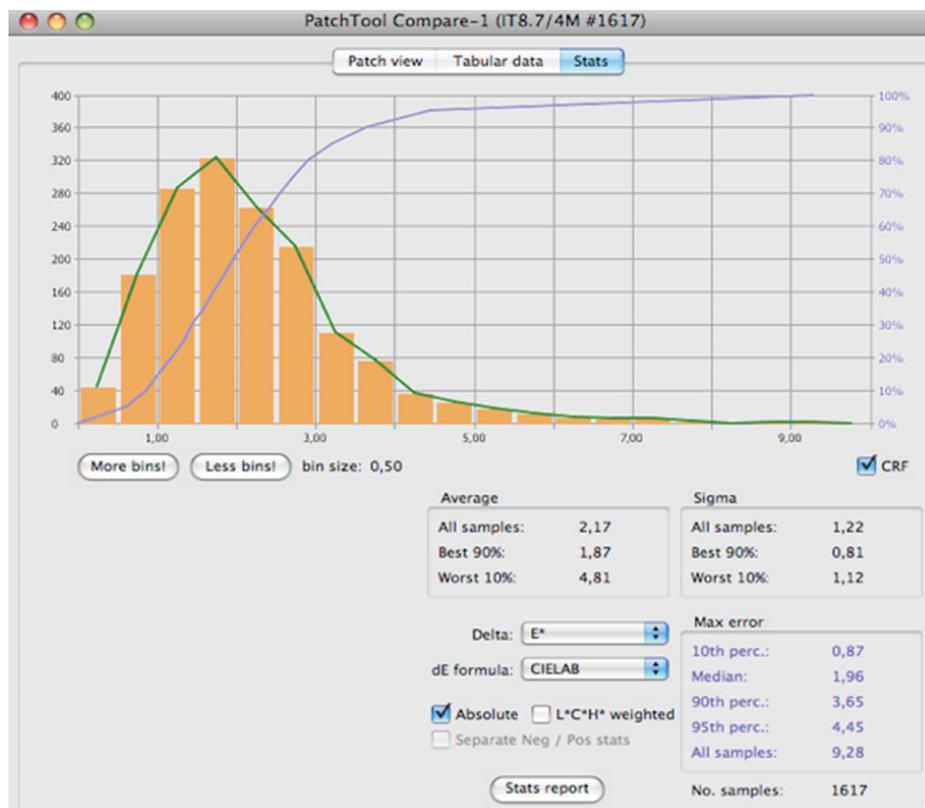


Figura 5. A comparação do resultado de uma impressora digital para uma caracterização de referência em forma gráfica.

não fornece orientação suficiente sobre as diferenças internas na cor para o espaço de cor.

A Figura 5 apresenta a comparação do resultado de uma impressora digital para uma caracterização de referência em forma gráfica. Para cada uma das 1,617 combinações de CMYK apresentadas no IT8.7/4, vem calculado o  $\Delta E_{ab}$  em relação à linha de base. As combinações com  $\Delta E_{ab}$  superiores a 3 são destacados em amarelo, aqueles com  $\Delta E_{ab}$  acima de 5 em vermelho. Neste exemplo, pode-se destacar que há problemas generalizados com o Cian com áreas críticas do Magenta em 100% e em algumas áreas escuras.

A Figura 6 apresenta a comparação avançada da distribuição acumulada de frequência dos valores de  $\Delta E_{ab}$ . É uma análise estatística que divide 1617 áreas de cor da Figura 4 nas classes de  $\Delta E_{ab}$  (neste exemplo, com uma largura de  $0,5 \Delta E_{ab}$ ) que lhe permite ver as porcentagens de áreas que estão incluídas na respectiva classe (distribuição de frequência). Note-se que apenas 10% das áreas tem  $\Delta E_{ab} < 0,5$ , enquanto que a maioria (ápice da curva verde) tem uma  $\Delta E_{ab}$  entre 1,5 e 2,0. A curva azul é a verdadeira frequência de distribuição cumulativa (CRF) e é calculado a partir da distribuição representada pela curva verde. Para este exemplo, teríamos preferido um número maior de áreas de cor nos primeiros 2-3 áreas e, assim, a curva azul com uma inclinação de rampa que significaria uma maior fidelidade de cópia (combinação de cores).

### 2.5. Definição das instruções

Um bom procedimento de calibração não é completo se você não recolher sistematicamente a configurações de software/hardware utilizado, os *test forms* impressos em várias etapas, os materiais utilizados, as notas subjetivas. A qualquer momento, a empresa deve

ser capaz de se referir a uma situação conhecida para verificar o status do seu sistema. É um princípio básico de sistemas de gestão da qualidade ISO 9001 e é a única forma realmente eficaz experimentada com sucesso em pequenas, médias e grandes empresas da indústria gráfica.

## 3. Produção

O controle de produção deve ser racionalizado e tem como objetivo destacar os problemas antes que eles tenham um impacto na produção. O software de controle de automação é fundamental para tornar eficiente todo o processo. Um software de controle de qualidade também permite o cálculo da variabilidade do processo de impressão específico que, em comparação com outras tecnologias, ajuda os empresários nas avaliações técnicas e econômicas, utilizando dados objetivos, e não com base nos sentimentos dos operadores.

### 3.1. Verificação da condição de impressão

Deve ser realizada diariamente utilizando um *test form* que pode destacar os elementos dos principais defeitos. A avaliação visual do operador deve ser cruzada com uma simples avaliação instrumental usando, por exemplo, o Ugra/Fogra Mediawedge (Figura 7) ou uma escala ainda mais simples. A fase de controle deve ainda ser muito rápida e automática: só assim a empresa pode garantir que ela seja efetivamente realizada com a devida frequência. Desta forma, você pode comparar visualmente os resultados obtidos em uma condição conhecida (após a linearização e antes da calibração) e decidir se deve continuar a produzir ou se deve realizar manutenção (Figuras 8 e 9).

A experiência nos ensina que a utilização de diferentes trabalhos para verificar a condição de impressão de uma máquina digital não é

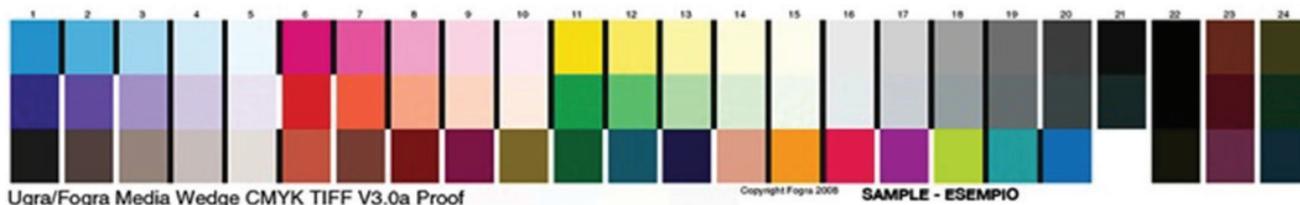


Figura 7. Ugra/Fogra Media Wedge v3.

| Ugra/FOGRA certification tolerances according to ISO 12647-7 |                        |           |                 |
|--|------------------------|-----------|-----------------|
| Nome lavoro:   | ProvaStrappi           |           |                 |
| Profilo stampante:   | CIPFv100_PPContract_SM |           |                 |
| Profilo di riferimento:                                      | ISOcoated_v2_eci.icc   |           |                 |
| Data e orario:   | 29/12/2008 19:10:11    |           |                 |
|  | Risultato              | delta E   | Tolleranza (dE) |
| Substrato:   | OK                     | 1.08      | 3.00            |
| Media:   | OK                     | 1.10      | 3.00            |
| Massimo:   | OK                     | 4.74      | 6.00            |
| C Primario:  | OK                     | 0.87      | 5.00            |
| M Primario:  | OK                     | 0.95      | 5.00            |
| Y Primario:  | OK                     | 1.57      | 5.00            |
| K Primario:  | OK                     | 0.56      | 5.00            |
|  |                        | delta Hue | Tolerance (dH)  |
| Primaries:   | OK                     | 0.56      | 2.50            |
| Composed greys:  | OK                     | 0.14      | 1.50            |

Figura 8. Exemplo de relatório de conformidade relativo a MediaWedge v3 verso uma caracterização padrão.

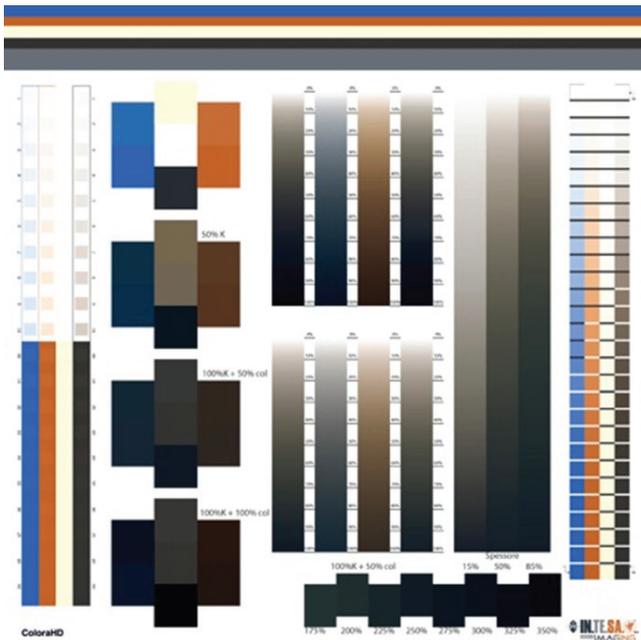


Figura 9. Exemplo de um *test form* utilizado para o controle da linearização.

a melhor escolha, uma vez que apenas o uso sistemático do mesmo *test form* permite ao operador avaliar num relance se tudo está funcionando corretamente, com a certeza de que o arquivo é sempre

o mesmo e feito de forma profissional. A verificação feita com uma imagem de um ônix que se torna muito azul, a partir de um arquivo que não conheço não me permite descobrir se é o arquivo que está errado ou se é a calibragem da máquina que não é mais válido.

Tendo em conta que até o momento não existem normas ISO que definem o controle de tolerância para impressão digital, e menos ainda para a decoração digital de cerâmica, cada empresa deve adotar suas próprias tolerâncias com base em uma análise mínima da variabilidade dos vários processos e adaptá-los ano após ano. As normas ISO para o controle de qualidade da impressão digital não estará disponível antes de 2014 e só em 2016 que vai ser possível ter o primeiro padrão para a indústria de impressão.

### 3.2. Verificação da primeira cópia e do teste de tiragem

A comparação entre a primeira cópia da impressão digital e da “aprovação” fornecido pelo operador deve ter lugar em condições controladas de luz do tipo ISO 3664 P1 ou pelo menos com néon de qualidade com sigla 950 e intensidade de luz suficiente. Em caso de diferenças, prefira sempre uma correção sobre o arquivo que de uma correção nos canais da máquina, a menos que este não seja temporária para esse trabalho específico. Muitos controladores memorizam as variações dos canais, que são sempre o último recurso, permanentemente no fluxo de trabalho expondo o operador ao risco de aplicá-lo para o trabalho futuro. Nas impressoras digitais para cerâmicas, qualquer variação da intensidade relacionada com tensões cabeças introduz um desvio em relação às condições ideais de calibração fornecidas pelo fabricante, os resultados nem sempre são previsíveis.

## A importância da condição de iluminação

Em qualquer empresa de design gráfico deve ser analisado e controlado condição de luz do departamento gráfico e do Departamento de impressão. A Norma ISO 3664:2009 fornece orientação sobre duas áreas de iluminação a serem identificadas dentro da empresa: P1 e P2. A área P1 é para avaliação crítica de um impresso, normalmente desempenhado por um espectador ou uma tabela de controle. A luz não só deve ter uma temperatura de 5000K (D50), com uma intensidade de luz de 2.000 lux no plano de trabalho, mas em conformidade com as características específicas de qualidade (índice de reprodução de cor - CRI >= 90, Índices Especiais – todos SI >= 80, grau de qualidade - HQ >= C, UV <1,5) e apresentar uma uniformidade das bordas de, pelo menos, 75% em relação ao centro da área iluminada. A área P2 é a área, em que as avaliações visuais não são críticas e pode coincidir com a iluminação do ambiente de trabalho. A intensidade da luz será de 500 lux e a luz terá de cumprir apenas a temperatura de 5000 K e CRI >= 90. Para obter uma condição P1 é necessário ter uma tabela de controle específico, enquanto para recriar a condição P2 é muitas vezes suficiente instalar lâmpada neon especial (há intervalos específicos para gráficos dos principais fabricantes, o que garante um alto CRI), que deve ter o código final terminando com o dígito “/ 950”. A medição das condições de iluminação tem de ser feita com um espectroradiômetro e um software de análise específica. É comum a prática de usar o X-Rite Eye-One (que em modo de leitura na transmissão de luz é na verdade um espectroradiômetro), com o software livre Eye-One Share, ou Konica Minolta FD-7, mas existem outros instrumentos mais específicos, tais como Konica Minolta CS2000 que são utilizados por laboratórios especializados. As medições da temperatura e da intensidade da luz podem ser, na prática, também realizadas com um colorímetro de fotografia, que é mais preciso do que o colorímetro em uso nas artes gráficas para a medição do monitor.

### 3.3. Verificação final

No caso das produções particularmente longas ou se a análise de uma máquina de impressão acabou de ser inserida na empresa, é uma boa prática repetir a inspeção realizada no início do dia. Desta forma, você pode obter a evidência objetiva da estabilidade da máquina na produção, sempre comparando os resultados, tanto visualmente quanto instrumentalmente.

O controle de qualidade na impressão digital pode então ser racionalizada em algumas tarefas específicas. A maior parte do trabalho deve ser feita quando a criação de um sistema de gestão da qualidade, que pode fornecer algumas indicações para os operadores durante a fase de produção e direção técnica na fase de calibração dos

sistemas de impressão. A experiência de campo nos leva a afirmar que a falta de padrão de referência não afeta a finalidade de controle de qualidade. Diferentes alvos podem ser definidos para cada dispositivo da empresa, então eles podem ser inseridos em um software e pode-se verificar a estabilidade da resposta. O objetivo, na verdade, deve ser o de monitorar as mudanças diárias no sistema/máquina/substrato/fluxo de trabalho em comparação com um estado conhecido. As variações visuais serão julgadas com um medidor, como o proposto por TAGA em alguns documentos: I=Insatisfatório, S=Satisfatório e B=bom. As variações instrumentais na cor em vez disso, ser expressa na forma de  $\Delta E$ , deixando a empresa agora livre para decidir o limiar de atenção e a tolerância máxima.

## O que é o ONS27?

É o Organismo de Normalização Setorial de Tecnologia Gráfica, credenciado pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) para elaborar Normas Técnicas para o setor gráfico brasileiro, além de participar de atividades de normalização de organizações internacionais, como a ISO e o MERCOSUL. O ONS 27 é composto por Comissões de Estudo que analisam documentos técnicos e normativos, tecem comentários e elaboram e/ou adaptam Normas Técnicas e manuais de boas práticas. Podem participar profissionais da indústria que fazem parte da cadeia produtiva relacionada à tecnologia gráfica, inclusive fornecedores e clientes. Os participantes discutem as especificações técnicas, terminologia, métodos de ensaio, padronização de produtos, qualidade de materiais e outros. As reuniões acontecem no Centro Técnico da ABTG. Atualmente possui uma Comissão de Estudos de Impressão Digital que acompanha ativamente os trabalhos desenvolvidos dentro do ISO/TC 130.

## A solução da INTESA



### Imago

Imago é um *scanner* fotográfico que adquire imagens de pedras, madeiras e outros materiais planos, sem quebra-los em pedaços pequenos. Imago usa um estado da arte de 2.400 dpi ópticos com autofocus que é projetado para lidar com as cores mais precisas e detalhes para serem reproduzidos com a Intesa Colora HD Black e dispositivos Colorscan, com a ajuda do sistema Crono de gerenciamento de cores. A estrutura sólida deixa os designers gerenciar placas de até 1x1,5 metros com peso de 150 kg.

### Crono

CRONO é um sistema desenvolvido pela INTESA IMAGING para o gerenciamento de cores no processo de pré-impressão de cada fase da decoração digital. O sistema é composto por hardware e software de gestão concebido e desenvolvido internamente. A estação de trabalho CRONO inclui um PC com monitor IPS de alta resolução, um espectrofotômetro e um sistema automático de backup de dados. O software CRONO pode utilizar a arquitetura cliente/servidor, torna acessíveis imagens digitais e dados do projeto e de produção, em vários estágios de processamento, na rede local ou através de conexão com a Internet. CRONO gere a cor cerâmica em modo xCLR, por conseguinte, independentemente do modelo CMYK. Isso significa ser capaz de gerenciar as configurações digitais com várias cores, até 8 cores ou mais, manipulando em uma forma independente graduações de cores semelhantes a bordo da máquina. O software Crono, graças a uma interface gráfica simples e intuitiva, permite que o operador da indústria cerâmica controle em modo guiado os tons e os desenhos gráficos, inserindo modificações e variações para obter produtos cerâmicos originais e de prestígio.

O Crono estará disponível em três versões:

- Cliente/Servidor para poder ser utilizado em rede;
- Desktop para poder ser utilizado por notebooks; e
- Produção para modificações de última hora ao lado da Colora HD

### **Colora HD Black**

A COLORA HD BLACK é o mais recente fruto da tecnologia de jato de tinta, uma nova impressora digital que oferece soluções tecnológicas inovadoras para a indústria cerâmica:

- Novos segmentos de fornecimento de tinta
- Novas soluções técnicas para a área de impressão
- Novo software de gestão

### **Colorscan**

As plotters da série COLORSCAN estão entre os mais avançados sistemas de decoração digital multi passos para a aplicação controlada e sincronizadas de tintas cerâmicas.

Feitos em uma variedade de modelos para atender as diferentes necessidades de tamanho e produtividade exigidos, a plotter COLORSCAN - graças à integração com o sistema de gerenciamento de cores CRONO - é uma ferramenta indispensável para toda a pesquisa e desenvolvimento de produtos tanto para os produtores de cerâmica quanto para os fabricantes de tinta (colorifícios) e estúdios gráficos.