



Kátia Irie Teruya e Rafael Petermann, com a colaboração de Bruno Mortara e Marlene Dely Cruz

## Validade das provas digitais, uma questão a ser definida

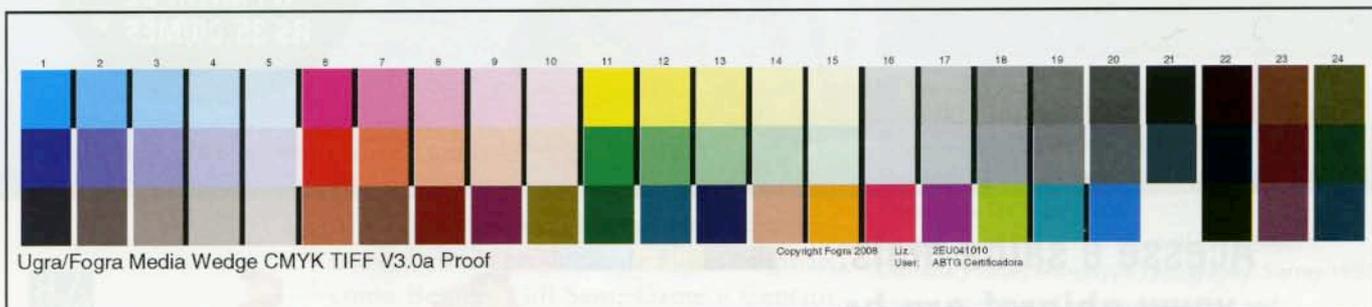
**D**urante o ciclo de aprovação dos produtos gráficos, especialmente aqueles que envolvem um alto custo de produção, a confecção de provas de simulação e sua posterior aprovação é fundamental. Esse procedimento evita perdas de tempo e de dinheiro, além de ser o vínculo contratual entre a gráfica e o cliente final.

Quando usada como simulação do impresso, a prova tem dois objetivos: permitir ao cliente conhecer o resultado final antes da impressão e ser uma referência para a gráfica durante a impressão. Além disso, serve como testemunho visual em caso de discordância em relação ao resultado obtido.

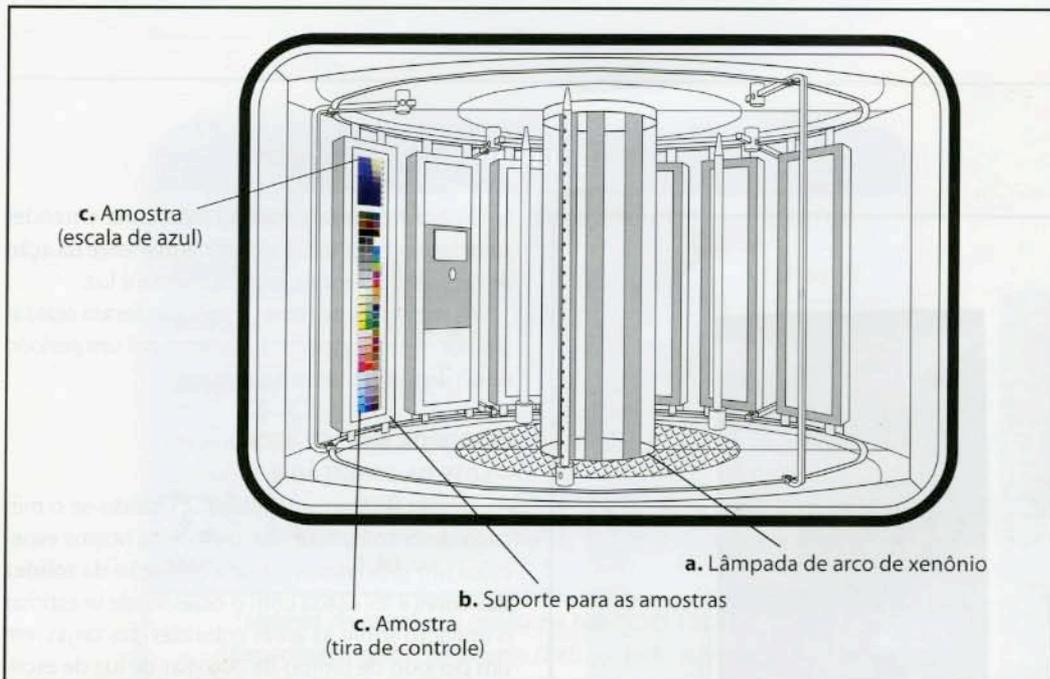
Até meados dos anos 1990 as provas eram feitas a partir de fotolitos e denominadas provas analógicas. Com o surgimento e disseminação dos CtPs (*platesetters*), as provas digitais se tornaram mais presentes e substituíram quase que totalmente as analógicas. As provas digitais são confeccionadas por impressoras digitais, em geral jato de tinta, conectadas a um RIP que rasteriza os conteúdos vetoriais e *raster* da página (em geral um arquivo PDF, melhor se for um PDF/X) e faz as transformações de geren-

ciamento de cores a fim de simular a condição de impressão final. Tudo isso por uma fração do custo da produção final e em um curto espaço de tempo.

No entanto, um sistema de provas digitais precisa ser linearizado, calibrado, verificado e utilizar insumos de qualidade, sem contar o acompanhamento contínuo de sua qualidade de reprodução. Se, por um lado, é necessário utilizar as tintas recomendadas pelos fabricantes em suas impressoras, por outro, os substratos não têm as mesmas recomendações. Os fabricantes não têm requisitos técnicos bem definidos para os substratos a serem utilizados. No mercado há uma infinidade de substratos à disposição, com diferentes preços e qualidades. Porém, se há um grande número de papéis para provas à disposição, o mesmo não se pode dizer em relação à quantidade e qualidade de informações técnicas acerca desses produtos. Isso seria bastante útil na hora da compra. E, por falta de parâmetros, muitas gráficas acabam por tomar sua decisão baseadas em critérios financeiros que não garantem o bom desempenho do substrato, gerando provas de baixa qualidade e de durabilidade ainda menor, como aponta Bruno Mortara em



Tira de Controle Ugra/Fogra Media Wedge V3



Desenho esquemático da cabine de testes. No centro, as lâmpadas de xenônio (a) e ao redor os suportes de fixação (b) das amostras (c)  
 Fonte: (Xenotest Beta LM Operating Manual – Atlas Material Testing Technology)

seu artigo sobre provas digitais: “o uso de tintas e substratos não conformes pode sim comprometer a durabilidade da prova”.

Quando as provas sofrem de baixa durabilidade é sinal de que suas tintas e/ou combinação dessas com o papel não resistem aos efeitos da luz e desbotam. Este é o conceito de **solidez** de uma cor impressa. A solidez pode ser definida como a resistência do impresso aos efeitos de uma fonte fixa de luz (luz de arco de xenônio filtrada), sem influência do ambiente ou, ainda, a resistência que a cor oferece quando exposta à luz direta do sol, à luz difusa do dia ou à luz artificial. Isso significa o mesmo que durabilidade da tinta, do substrato ou da peça como um todo.

Para se compreender a importância da solidez é preciso pensar que todos os processos de reprodução utilizados em tecnologia gráfica têm um tempo de durabilidade de sua coloração. A partir de certo momento, as cores começam a desbotar, até que o impresso se torna totalmente diferente do original. Além da luz, há outros fatores que atingem a solidez das cores impressas: os raios ultravioleta, o oxigênio, o ozônio, a poluição atmosférica e o contato com agentes ácidos como molduras ou embalagens em cartão ou papel com pH não neutro.

**GRUPO DE ESTUDOS DA THEOBALDO DE NIGRIS**

Um grupo de alunos da Theobaldo De Nigris, do curso técnico de Tecnologia Gráfica, elaborou um estudo que investigou as seguintes questões: Qual

o tempo de durabilidade da prova impressa, ou seja, quanto tempo ela permanece colorimetricamente estável? Que tipo de substrato utilizar: homologado ou não homologado?

Nesse estudo, quatro marcas de papel para prova digital — dentre elas duas homologadas pela instituição alemã Fogra — foram analisadas a fim de se pesquisar por quantos dias a prova digital iria se manter

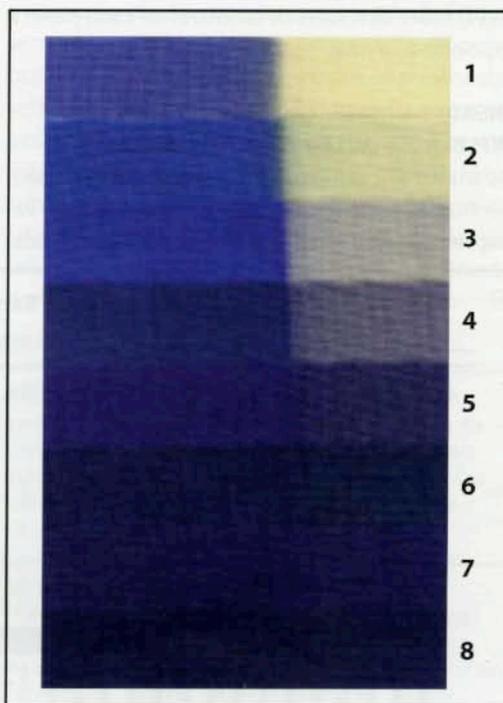


Imagem de uma escala de azul — blue wool scale — já submetida ao ensaio

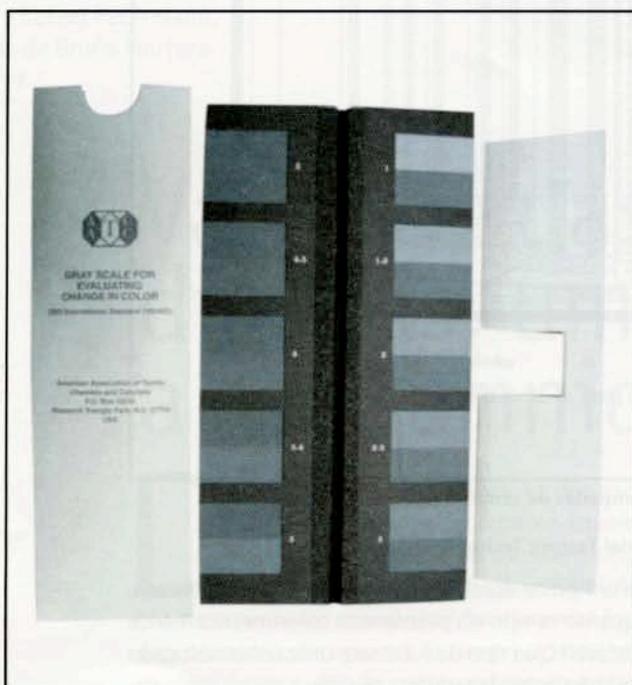


Imagem de uma escala de cinza – gray scale

fiel aos valores iniciais, ou seja, qual seria a sua **validade**. A análise da variação colorimétrica foi feita imprimindo-se uma tira Ugra/Fogra Media Wedge V3 (1) sobre dois lotes de amostras de cada papel e expondo-as a duas condições de iluminação:

#### ENSAIO DA INTERAÇÃO PAPEL E TINTA SEM INFLUÊNCIA DA LUZ – LOTE DA CONDIÇÃO 1

As amostras foram acondicionadas no escuro, sem nenhuma incidência de luz, e verificaram-se as variações colorimétricas das áreas coloridas da esca-

la. O objetivo desta condição é procurar entender as variações possíveis, independentemente da ação de fatores ambientais, especialmente a luz.

As medições das cores impressas foram realizadas por meio de espectrofotômetro por um período de 60 dias, duas vezes na semana.

#### ENSAIO DA NBR ISO 12040 – LOTE DA CONDIÇÃO 2

As amostras foram analisadas utilizando-se o método descrito na NBR ISO 12040. Essa norma especifica um procedimento para avaliação da **solidez das cores** e foi usada com o objetivo de se estimar o impacto sobre as áreas coloridas das tarjas, em um período de tempo de 300 dias de luz de escritório. Diferentemente da **condição 1**, esse lote sofreu a ação da luz em conjunto com as possíveis variações da própria interação do substrato com as tintas. A norma utiliza como ensaio de durabilidade das cores (*inkfastness*) um equipamento constituído de uma cabine com lâmpadas de arco de xenônio com filtros opcionais (2), que simula uma superexposição à luz. Para se controlar essa exposição foi utilizada a escala de azul (3) até que seu *step 3* ficasse desbotado de modo similar ao *step 3* da escala de cinza (4). O equipamento, conhecido como Xenotest, possui lâmpadas de xenônio de alta potência, o que possibilita a simulação de tempo de exposição à luz do dia. Sua lâmpada possui uma distribuição espectral bastante próxima à D50, luz normalizada pela CIE.

As amostras foram expostas juntamente com a escala de azul, simulando uma exposição equivalente a 300 dias de luz de escritório.

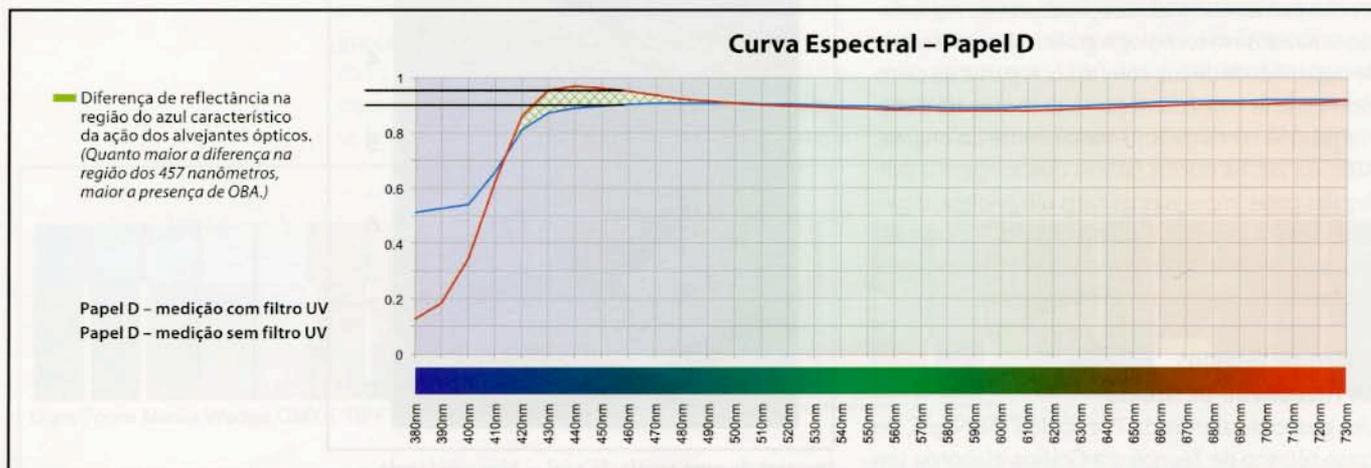


Gráfico 1. Exemplo de curvas espectrais (papel D), no qual a diferença pode ser atribuída aos alvejantes ópticos



PAPEL D			
CRITÉRIO	TOLERÂNCIA <sup>1</sup>	MENSURADO <sup>2</sup>	STATUS
Média	3,00 $\Delta E^*_{ab}$	2,10	Aprovado
Máximo	6,00 $\Delta E^*_{ab}$	3,80	Aprovado
Substrato	3,00 $\Delta E^*_{ab}$	3,20	Reprovado
Primárias	5,00 $\Delta E^*_{ab}$	2,80	Aprovado
Primárias	2,50 $\Delta H$	2,20	Aprovado
Gris	1,50 $\Delta H$	1,40	Aprovado

<sup>1</sup> Valores de tolerância conforme NBR ISO 12647-7:2008  
<sup>2</sup> Espectrofotômetro geometria 0/45 ou 45/0, iluminante D50, observador 2°, fundo protetor branco por trás

Tabela 1. Valores das medições realizadas no papel D, após ser submetido ao ensaio de solidez à luz

### ENSAIO DA COR DOS SUBSTRATOS

Visando conhecer os substratos utilizados nos ensaios foram feitas leituras espectrais dos mesmos. O ensaio em questão foi feito utilizando-se dois espectrofotômetros X-Rite i1, um com filtro UV e outro sem. A diferença dos resultados de leitura dos dois instrumentos (**Gráfico 1**) pode ser atribuída aos alvejantes ópticos. Os fabricantes de papel adicionam esses componentes a fim de dar um aspecto mais branco ao papel, com um entendimento de que o mercado percebe papéis mais azulados como mais brancos e, portanto, mais desejáveis.

### RESULTADOS

Ao final dos ensaios foi possível observar que as amostras que não tiveram contato com a luz, **condição 1**, mantiveram os valores das áreas coloridas sem variações significativas. No entanto, as amostras expostas da **condição 2**, que foram submetidas ao ensaio da NBR ISO 12040, sofreram variações colorimétricas, algumas consideráveis. Se observarmos os requisitos da norma de provas físicas contratuais, NBR ISO 12647-7, uma das amostras de papel de prova se mostrou não conforme (**Tabela 1**).

Procurando-se estabelecer uma relação entre a instabilidade do substrato e seu conteúdo de alvejante óptico, observou-se que esse substrato foi justamente aquele que apresentou a maior diferença entre a curva espectral feita com filtro UV e aquela feita sem filtro UV, indicando a presença de alvejantes ópticos (OBA) na composição do papel.

Esse resultado insatisfatório demonstra que alguns substratos de prova são mais suscetíveis, em relação à solidez, à luz que outros. O estudo mostra também que há no mercado brasileiro pelo menos um substrato não conforme e isso pode comprometer a comunicação na cadeia produtiva, além de causar prejuízos a clientes e fornecedores.

Uma conclusão importante deste estudo foi que, sempre que for necessária a preservação da prova por longos períodos de tempo, os impressos devem ser acondicionados de modo a não serem expostos à luz de escritório ou do sol. Assim sendo, o estudo demonstra que provas contratuais feitas com boas práticas e respeitando os requisitos da NBR ISO 12647-7 podem ser utilizadas, desde que feitas sobre substrato adequado, por um período de tempo bastante razoável, de até 300 dias.  $\square$

**KÁTIA IRIE TERUYA** e **RAFAEL PETERMANN** são ex-alunos do curso técnico de pré-impressão da Escola Senai Theobaldo De Nigris. Colaboraram **BRUNO MORTARA** e **MARLENE DELY CRUZ**, do Naípe – Núcleo de Apoio a Inovação e Pesquisa, na Faculdade Senai de Tecnologia Gráfica.

### REFERÊNCIAS

TERUYA, K. *Estudo da variação colorimétrica em impressão para prova digital* / Katia Irie Teruya, Moisés Pacífico Fagundes dos Santos Silva, Rafael Petermann, Valéria Crisci; Orientação, Edigar Antunes. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola Senai Theobaldo De Nigris, São Paulo, 2011.