



Bruno Mortara

# A nova ISO 12647-2 (Parte III)

*Neste terceiro e último artigo passamos pelos requisitos para as curvas de TVI (tone value increase, antes chamado de ganho de ponto) aplicadas no CtP, a distância máxima entre elas, o registro e uma conclusão de sua aplicabilidade no mercado nacional.*

No artigo anterior, segundo da série de três artigos sobre a nova ISO 12647-2, foi mostrada a Tabela 7 da norma, que trás os requisitos de tolerâncias colorimétricas durante a impressão. O que a tabela designa como **desvio** é a diferença colorimétrica das cores primárias entre a folha de máquina aprovada pelo cliente, chamada de **OK-print**, e uma impressão anterior utilizada como referência ou uma prova digital. No outro campo da tabela há o requisito **variação**, que é a diferença entre 68% das folhas impressas e a folha de máquina aprovada pelo cliente, a **OK-print**.

A primeira dificuldade na implementação da norma é que é preciso um controle de processo muito bem implantado, pois os limites de 4 Delta E 76 e até 3 ΔH para as primárias, durante uma tiragem, em uma máquina rodando acima de 10.000 folhas

desperdício de materiais e tempo de máquina. Isso nos faz pensar que a norma tem uma aplicação mais eficaz em equipamento de impressão com um sistema de espectrofotômetro motorizado conectado ao console da máquina, para fazer as correções rapidamente durante a tiragem.

Na cláusula 4.3.4.1 a norma traz os requerimentos importantes para as curvas de ganho de ponto, chamados atualmente de TVI. Pela primeira vez as curvas são definidas graficamente e também matematicamente. Isso dá a esta versão da norma a possibilidade de se saber exatamente qual deve ser o TVI a cada ponto da curva tonal, para cada cor de processo, CMYK. Segundo a norma, o aumento do valor de tom deve estar em conformidade com a Tabela 8.

Os valores indicados na Tabela 8 foram criados utilizando-se medição densitométrica conforme a norma ISO 5-3 sobre tarja de controle, densitômetro com resposta status "E", sem polarização, normalmente utilizado na Europa, que produz resultados similares em ciano, magenta e preto, e diferentes para o amarelo, em comparação com o status "T", mais utilizado nos Estados Unidos.

A norma indiretamente estimula o uso dos densitômetros para o controle de processo, afirmando categoricamente que, apesar de ser possível e comum a obtenção de valores de TVI através de espectrofotômetros ou dados colorimétricos, eles "tendem a ser diferentes dos valores de tons densitométricos". Além disso, aponta como referência para esta relação a norma ISO/TS 10128, da qual falaremos em artigo em breve na revista *Tecnologia Gráfica*.

Mostramos as curvas da Figura 3, ou TVIs esperados, conforme a tabela de curvas naturais, para as

**TABELA 7 – VALORES DE DESVIO E VARIAÇÃO NO PROCESSO DE IMPRESSÃO**

COR DE PROCESSO	TOLERÂNCIA DO DESVIO		TOLERÂNCIA DA VARIAÇÃO		
	OK-PRINT		IMPRESSÃO DE PRODUÇÃO		
	ΔEab	ΔEoo <sup>a</sup>	ΔEab	ΔEoo <sup>a</sup>	ΔH
Preto	5	5	4	4	—
Ciano	5	3,5	4	2,8	3
Magenta	5	3,5	4	2,8	3
Amarelo	5	3,5	5	3,5	3

<sup>a</sup>Os valores de tolerância em DeltaE2000 são informativos. Fonte: ISO 12647-2

por hora, com tiragens cada vez menores, seriam muito difíceis de serem implementados. A razão disso é que as correções manuais de entintagem feitas no console podem ser realizadas com sucesso, mas tomam um certo tempo para medição, digitação e estabilização da impressora. Tudo isso a 10.000 folhas por hora limita intervenções efetivas a não mais de uma a cada 10 minutos. Se a tiragem for de 1.000 folhas é praticamente impossível se fazer correções com sucesso, após a OK-print, sem causar um grande

**TABELA 8 – TVI MÁXIMO PARA CADA CONDIÇÃO DE IMPRESSÃO PADRONIZADA, EM % DE GANHO DE PONTO**

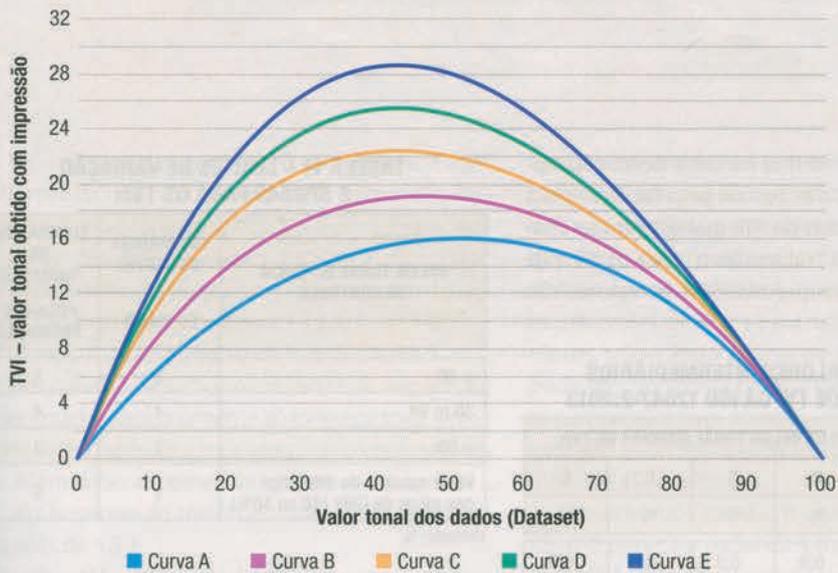
CONDIÇÃO DE IMPRESSÃO	RETÍCULAS PERIÓDICAS				RETÍCULAS NÃO PERIÓDICAS			
	40%	50%	75%	80%	40%	50%	75%	80%
PC1	15	16	13	11	28	28	18	15
PC2, PC3, PC4	19	19	14	12	28	28	18	15
PC5, PC6, PC7, PC8	22	22	15	13	28	28	18	15

Unidade: %. Fonte: ISO 12647-2

**OBSERVAÇÃO**

A numeração da figura e tabelas constantes deste artigo reproduz a sua referência no texto original da norma.

**FIGURA 3 – NOVAS CURVAS DE GANHO DE PONTO, COM O USO EM CTP, PARA DIFERENTES SUBSTRATOS**



Fonte: ISO 12647-2

**TABELA 1 – NOVAS CONDIÇÕES DE IMPRESSÃO E AS CURVAS DE TVI ASSOCIADAS**

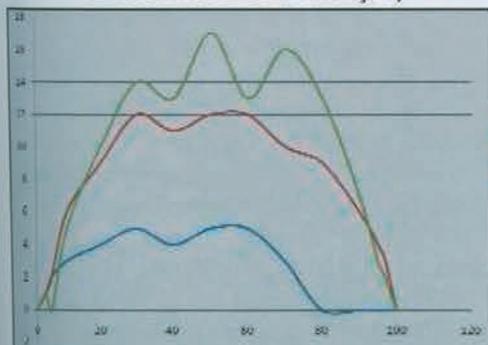
CONDIÇÃO DE IMPRESSÃO (PC)	SUBSTRATO (PS)	DESCRIÇÃO COLORIMÉTRICA (CD)	DESCRIÇÃO DE RETÍCULAS			
			PERIÓDICA (AM)		NÃO PERIÓDICA (FM)	
			CURVA DE TVI	LINEATURA EM CM <sup>-1</sup>	CURVA DE TVI	TAMANHO DO PONTO EM μM
PC1	PS1	CD1	A	60–80	E	20 (25)
PC2	PS2	CD2	B	48–70	E	25
PC3	PS3	CD3	B	48–60	E	30
PC4	PS4	CD4	B	48–60	E	30
PC5	PS5	CD5	C	52–70	E	30 (35)
PC6	PS6	CD6	B	48–60	E	35
PC7	PS7	CD7	C	48–60	E	35
PC8	PS8	CD8	C	48–60	E	35

Fonte: ISO 12647-2

impressões nos substratos descritos. As curvas de ganho de ponto podem ser descritas como as curvas de ganho de ponto (TVI), medidas densitometricamente, em folhas impressas. É claro que as impressoras offset têm um TVI "natural", sempre determinado pelo sistema mecânico, blanqueta, rolaria, tintas, sequência de impressão, solução de molhagem e substrato utilizado. Porém, se observarmos um

ganho de ponto sem nenhuma correção feita sobre a medição de uma escala de tons gravada em chapa de forma linearizada (chapas sem compensação), ele terá uma aparência muito peculiar:

**EXEMPLO DE CURVAS NATURAIS DE TVI (GANHO DE PONTO COM CHAPAS SEM CURVAS DE COMPENSAÇÃO)**



Fonte: autor

Para que as curvas fiquem, no nosso exemplo, como a curva "A" da Figura 3, devemos introduzir no sistema de CtP, mais precisamente no RIP (*raster image processor*), responsável pela rasterização das páginas a serem gravadas em chapa no CtP, valores que façam com que essas curvas "feias e mal comportadas" fiquem belas e bem similares às da Figura 3.

Como exemplo de uso da Tabela 1, se utilizarmos um substrato couché *premium* de alta gramatura e dentro das características do PS1 (ver a segunda matéria desta série), a condição de impressão é a PC1 (condição de impressão 1), que usa a curva de TVI, de acordo com a Tabela 1, "A", quando se utiliza retícula AM, convencional entre 60 e 80 lpc (150 e 200 lpi). Neste mesmo caso, se for utilizada retícula não periódica (FM ou híbrida), então o tamanho do ponto menor na chapa deve ser de 25 μm e a curva de TVI será a "E".

Na Tabela 9 da norma há uma descrição numérica dos pontos das curvas para facilitar a sua digitação em sistemas de RIP que gravam as chapas nos CtPs, como "valores-alvo" para os TVIs de impressão. Observe que nos 50% os valores são sempre inteiros.

**TABELA 9 – VALORES INTERMEDIÁRIOS DAS 5 CURVAS DE TVI DA ISO 12647-2:2013**

VALOR TONAL	AUMENTO DE VALOR TONAL (CURVAS DE TVI)				
	A	B	C	D	E
%	%	%	%	%	%
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	3,3	4,6	5,8	6,4	6,8
10	6,1	8,3	10,6	11,6	12,6
20	10,5	13,9	17,2	19,3	21,2
30	13,5	17,2	20,9	23,7	26,4
40	15,3	18,8	22,3	25,4	28,5
50	16,0	19,0	22,0	25,0	28,0
60	15,6	17,9	20,3	22,8	25,3
70	14,0	15,7	17,4	19,1	20,7
80	11,0	12,1	13,2	14,0	14,7
90	6,5	7,0	7,5	7,7	7,7
95	3,5	3,8	4,0	4,0	3,9
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: ISO 12647-2

Vendo a Tabela 8, os TVIs máximos de 16% para PC1, de 19% para PC2, 3 e 4, e 22% para PC5, 6, 7 e 8.

Na cláusula 4.3.4.2 a norma estabelece o controle sobre as curvas de TVI, em que a tolerância de TVI nos 50% entre uma **OK-print** e os valores especificados pela **condição de impressão** (PC1 a PC8) não deve exceder as tolerâncias especificadas na Tabela 11. Para a impressão de produção, em pelo menos 68% das impressões, as diferenças entre o impresso e a **OK-print** não devem exceder as tolerâncias de variação da Tabela 11.

#### ENTENDENDO A TABELA 11

A Tabela 11 introduz um novo conceito de curvas de TVI, diferente das versões anteriores da 12647-2. Primeiro, para cada condição de impressão há somente uma curva de TVI indicada, que deve ser idêntica para CMY e preto (na versão anterior era permitido que o preto fosse até 3% superior). Segundo, para todas as cores é regulamentada a variação de TVI nas luzes (abaixo de 30%), de até 3%; para os meios tons (30 a 60%), de até 4%; e para as

**TABELA 11 – LIMITES DE VARIAÇÃO E SPREAD PARA OS TVIs**

VALOR TONAL DA TARJA DE CONTROLE	TOLERÂNCIA DE DESVIO	TOLERÂNCIA DE VARIAÇÃO
	OK-PRINT	FOLHA DE PRODUÇÃO
< 30	3	3
30 to 60	4	4
> 60	3	3
Valor máximo da diferença dos picos de CMY (40 ou 50%)	5	5

Unidade: %

sombras (acima de 60%), de até 3%. Além disso, a Tabela 11 também requer que a diferença (*spread*) entre os picos das curvas cromáticas (CMY); que ocorrem normalmente entre 40% e 50% de valor tonal, tenha abrangência menor do que 5% entre a mais alta e a mais baixa.

**CURVA MAIS ALTA** máximo [(50% ciano<sup>1</sup> 16%<sup>2</sup>), (50% magenta<sup>1</sup> 16%<sup>2</sup>), (50% amarelo<sup>1</sup> 16%<sup>2</sup>)]

menos

**CURVA MAIS BAIXA** mínimo [(50% ciano<sup>1</sup> 16%<sup>2</sup>), (50% magenta<sup>1</sup> 16%<sup>2</sup>), (50% amarelo<sup>1</sup> 16%<sup>2</sup>)]

onde

<sup>1</sup>o medido na folha de impressão

<sup>2</sup>o 50% da curva "A", ver Tabela 9

No quadro **Curvas de TVI de Impressão**, a título de exemplo, é apresentado um modelo retirado da vida real, com a dedução do *spread* e das tolerâncias entre uma **OK-print** e os valores especificados pela **condição de impressão** PC1.

Em relação ao registro das imagens impressas, diferenças entre o posicionamento das imagens das quatro cores de processo, a cláusula 4.3.5 impõe uma tolerância que não deve exceder 0,10 mm, como maior desvio entre duas cores impressas. Para se ter uma idéia, o *Manual de Avaliação Técnica de Não-Conformidade em Impressão Offset* da ABTG/ONS27 tem a mesma tolerância para produtos de alta qualidade e boa qualidade e para os produtos de qualidade básica os valores são de 0,2 mm a 0,3 mm.

No final da norma há um resumo de conformidade, a título de guia para o implementador.

#### IMPRESSÃO EM CONFORMIDADE COM A ISO 12647-2:2013

Para que uma tiragem seja em conformidade com a norma ela deve:

- 1) Ter uma tarja de controle, em conformidade com a norma ISO 12647-1, posicionada perpendicularmente à direção de impressão, que cubra todas as zonas de tinteiros, usados durante a impressão
- 2) Cores primárias chapadas de acordo com 4.3.2.3
- 3) TVI e *spread* de acordo com 4.3.4
- 4) O registro esteja dentro da tolerância 4.3.5
- 5) Um mínimo de 68% das amostras de impressão, selecionados aleatoriamente ao longo de toda a tiragem, deve obedecer a todos os critérios normativos.

Além disso, **recomenda-se** que:

- a) Os valores de totais de tinta não ultrapassem aqueles de 4.3.3

## CONCLUSÕES

Podemos reforçar a conclusão da parte 2 deste artigo onde aparece como pontos fortes desta nova versão da 12647-2 a definição clara do que é uma **condição de impressão**, uma nova categorização de papéis por grupo nos quais podem ser

agrupados outros existentes no mercado, a atribuição de um papel couché com  $b^*$  azulado e tolerância ampliada para quatro unidades de  $b^*$  — o que facilita a inclusão de muitos papéis revestidos existentes no Brasil. Além disso, vimos que os controles de TVI se tornaram bastante complexos, reforçando a ideia de que uma produção pode ser controlada em sua **variação** com sucesso se o impressor tiver acesso a um instrumento motorizado e for rápido nas mudanças de ajuste da máquina de impressão.

Observamos também que a nova versão da 12647-2 reforça o papel da folha aprovada, chamada de **OK-print**, referência a ser seguida assim como os critérios de variação para a produção em relação às cores e TVI das primárias.

Se colocarmos na balança as vantagens e as dificuldades adicionais desta versão em relação às versões de 1996 e 2004 percebemos que os especialistas da ISO tentaram atualizar a norma para aplicação