

TECNOLOGIA GRÁFICA

ANO XVIII Nº 89
VOL. II 2014
ISSN 1678-0965

A REVISTA TÉCNICA DO SETOR GRÁFICO BRASILEIRO

EXPOPRINT 2014

- ▶ Fórum discute inovação e produtividade
- ▶ Conheça nesta edição os produtos e lançamentos de mais de noventa expositores

Entrevista

Marco Perlman, fundador da Digipix, fala sobre a empresa e o mercado de fotolivros no Brasil

Serigrafia Sign FutureTextil

Impressão
sublimática é destaque

Campanha Two Sides

A comunicação impressa
e o papel. Mitos e fatos

Gestão

Entenda os impactos da
NR-12 na indústria gráfica



Bruno Mortara

A nova ISO 12647-2 (Parte II)

Neste segundo artigo trazemos um passo a passo dos novos requisitos da norma. Uma vez que a ISO 12647-2 deve ser utilizada em conjunto com a ISO 12647-1, faremos um resumo da parte 1 para depois entrarmos na parte 2.

A ISO 12647-1, de 2013 (*Controle de processo para a produção de separações de cores em meios-tons, impressões de prova e de produção – Parte 1: Parâmetros e métodos de medição*) é a norma que define parâmetros gerais, terminologia e métodos de medição de requisitos e controles de processo para as suas outras partes: 2 – offset plano e rotativo com *heatset*, 3 – *coldset*, 4 – rotogravura, 5 – serigrafia, 6 – flexografia, 7 – provas contratuais e 8 – provas de validação.

Seus requisitos principais são:

4.1 Quando houver prova digital acompanhando os arquivos a serem impressos, esta deve estar em conformidade com a ISO 12647-7 e deve possuir uma tarja de controle.

4.2 Recomenda-se que os arquivos digitais sejam recebidos em TIFF-IT (formato pouco utilizado fora do Japão) ou PDF/X, formato consagrado internacionalmente. Além disso, a norma tenta regulamentar as retículas nas chapas (ângulos, tamanho e formato dos pontos), assunto que não deveria constar, pois faz parte das boas práticas normais da indústria.

4.3 Os seguintes valores colorimétricos, em Cielab, devem ser especificados: cor do substrato não

impresso, tintas em conformidade com a ISO 2846-1 e valores de ganho de ponto máximo (TVI) das quatro cores de processo.

Recomenda-se que as tintas utilizadas estejam em conformidade com a ISO 2846-1. Os valores de ganho de ponto máximo (TVI) das quatro cores de processo devem ser reportados.

5.1 As medições devem ser feitas de acordo com a ISO 13655 e reportada a condição (M0, M1, M2 ou M3) e se o *backing* foi branco ou preto.

5.2 Recomenda-se que a folha de máquina contenha uma tarja de controle com chapados das primárias e secundárias, grises das luzes, meio tom e sombra, substrato, controle de duplicagem nas cores primárias e chapado e meios tons de cores especiais, se presentes.

A ISO 12647-2:2013 (*Controle de processo para a produção de separações de cores em meios-tons, impressões de prova e de produção – Parte 2: Processos litográficos offset*)

Definição importante: A nomenclatura **condição de impressão** é utilizada sempre como sendo definida por um substrato, um conjunto de tintas, uma reticulação na chapa e uma determinada sequência de impressão.

CONDIÇÕES DE IMPRESSÃO ISO 12647-2:2013

CONDIÇÃO DE IMPRESSÃO (PC)	SUBSTRATO (PS)	DESCRIÇÃO COLORIMÉTRICA (CD)	DESCRIÇÃO DE RETÍCULAS			
			PERIÓDICA (AM)		NÃO PERIÓDICA (FM)	
			CURVA DE TVI	LINEATURA EM LPC	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

SUBSTRATOS E SUAS CARACTERÍSTICAS NA NOVA ISO 12647-2:2013

	PS1	PS2	PS3	PS4
Tipo de superfície	Couché premium	Couché boa qualidade	Couché básico	Couché matte padrão
Processo utilizado	Offset plana e rotativa <i>heatset</i>	Rotativa <i>heatset</i>	Rotativa <i>heatset</i>	Rotativa <i>heatset</i>
Papéis típicos	Papel revestido sem pasta mecânica, brilho e semibrilho (WFC) Papéis revestidos de média e alta gramaturas (HWC, MWC)	Papel revestido de média gramatura (MWC) Light weight coated (LWC improved)	Light weight coated, brilho e semibrilho (LWC)	Machine finished coated (MFC) Light weight coated, semibrilho (LWC)
	PS5	PS6	PS7	PS8
Tipo de superfície	Papel não revestido sem lignina	Supercalandrado não revestido	Não revestido melhorado Não revestido padrão	
Processo utilizado	Offset plana e rotativa <i>heatset</i>	Rotativa <i>heatset</i>	Rotativa <i>heatset</i>	Rotativa <i>heatset</i>
Papéis típicos	Offset Papel não revestido sem lignina (WFU)	Supercalandrados (SC-A, SC-B)	Não revestido melhorado com pasta mecânica (UMI) Papel jornal melhorado (INP)	Papel jornal padrão (SNP)

Requisitos principais:

4.1 Recomenda-se que uma prova digital ou uma impressão prévia acompanhe os arquivos a serem impressos. *Aqui deve ser observado o que diz a parte 1: se for prova digital deve estar em conformidade com a ISO 12647-7 e deve possuir uma tarja de controle.*

4.2 Recomenda-se que os arquivos digitais sejam recebidos em CMYK ou RGB, gray ou cor especial, no formato PDF/X. A condição de impressão desejada deve ser informada através dos mecanismos internos do PDF/X (Output Intents) ou de perfil embutido em cada imagem, CMYK ou três componentes, com *rendering intent* selecionado. Se a **condição de impressão** desejada for diferente da condição presente na gráfica, os dados devem sofrer ajustes colorimétricos de acordo com os métodos definidos na norma ISO/TS 10128. Isso normalmente é feito através de um sistema tipo "color server", presente na maioria dos bons fluxos de trabalho.

Além disso, na versão anterior da norma havia provisões rudimentares para cores especiais, e nesta não há nenhuma, já prevendo uma nova norma em confecção na ISO somente para cores especiais.

A resolução da gravação chapas deve ser tal que assegure que pelo menos 150 tons de cinza sejam reproduzidos. Isso geralmente exige 2.540 dpi do CtP para criar retículas a 200 lpi (80 lpc).

As frequências de retícula e tamanho de ponto recomendados são de 120 a 200 lpi e 20 µm a 30 µm para impressão em papéis revestidos e de 120 a 175

lpi e 30 µm a 40 µm em papéis não revestidos. Essas recomendações são bastante genéricas.

As retículas não estocásticas devem ter uma diferença nominal entre os ângulos do ciano, magenta e preto de 30°; e entre o amarelo e qualquer uma destas, 15°. O ângulo da cor dominante deve ser de 45°.

A norma recomenda que o valor da soma de pontos (áreas mais escuras) para substratos revestidos seja inferior a 330% e não ultrapasse nunca 350% para impressão plana e 300% para a impressão rotativa com *heatset*. Já para outros substratos, o valor da soma de pontos deveria ser inferior a 300% para folha impressão plana e 270% para a impressão rotativa com *heatset*. Esses ajustes estão presentes no departamento de pré-impressão, onde os trabalhos são executados ou é feito o *preflight*.

Em relação ao balanço de grises (neutralidade dos cinzas cromáticos feitos de ciano, magenta e amarelos [sem preto]), a norma é bastante confusa. Nos requisitos 4.2.8, ela propõe uma fórmula para se obter valores de a^* e b^* dos cinzas cromáticos. No entanto, não sugere nenhuma tolerância de aceitação/rejeição para o requisito, sendo portanto de baixa utilidade. Mesmo no Anexo A:

4.3 Impressão – Após repetir a definição de **condição de impressão**, a norma explicita que para todas as condições de impressão definidas na norma, PC1 até PC8, deve-se utilizar tintas em conformidade com a ISO 2846-1 e sequência de impressão preto – ciano – magenta – amarelo. A versão anterior

CARACTERÍSTICAS DOS PAPÉIS DOS SUBSTRATOS

CARACTERÍSTICAS	TIPO DE PAPEL E SUPERFÍCIE											
	PS1			PS2			PS3			PS4		
Tipo de superfície	Couché premium			Couché boa qualidade			Couché básico			Couché matte padrão		
Massa-por-área ^a g/m ²	80-250 (115)			51-80 (70)			48-70 (51)			51-65 (54)		
Brancura CIE ^b	105-135			90-105			60-90			75-90		
Brilho ^c	10-80			25-65			60-80			7-35		
Cor ^d	Coordenadas			Coordenadas			Coordenadas			Coordenadas		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
base branca	95	1	-4	93	0	-1	90	0	1	91	0	1
base preta	93	1	-5	90	0	-2	87	0	0	88	0	-1
Tolerância	±3	±2	±4	±3	±2	±2	±3	±2	±2	±3	±2	±2
Fluorescência ^e	moderada			baixa			baixa			baixa		
	PS5			PS6			PS7			PS8		
Tipo de superfície	Papel não revestido sem lignina			Supercalandrado não revestido			Não revestido melhorado			Não revestido padrão		
Massa-por-área ^a g/m ²	70-250 (120)			38-60 (56)			40-56 (49)			40-52 (45)		
Brancura CIE ^b	140-175			45-85			40-80			35-60		
Brilho ^c	5-15			30-55			10-35			5-10		
Cor ^d	Coordenadas			Coordenadas			Coordenadas			Coordenadas		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
base branca	95	1	-4	90	0	3	89	0	3	85	1	5
base preta	92	1	-5	87	0	2	86	-1	2	82	0	3
Tolerância	±3	±2	±2	±3	±2	±2	±3	±2	±2	±3	±2	±2
Fluorescência ^e	alta			baixa			fraca			fraca		

a - Valores em parênteses se referem às coordenadas de cor desta tabela.

b - Medições de alvura em conformidade com a ISO 11475, condição de iluminação D65, informativo.

c - Medições em conformidade com a ISO 8254-1, método Tappi.

d - Medições em conformidade com a ISO 13655: iluminante D50, observador 2°, geometria 0:45 ou 45:0. Recomenda-se que as medições sejam feitas com "M1".

e - Fluorescência baseada na aplicação da diferença de brilho, sob D65, com e sem UV, avaliada em conformidade com a ISO 2470-2, com as recomendações e informações da ISO 15397[8]. Isso indica a sensibilidade de um impresso ter um deslocamento para o azul, quando comparado com uma prova sob condição de luz padrão D50, de acordo com a ISO. Limites habituais de fluorescência: fraco (0-4), baixa (4-8), moderada (8-14), alta (14-25).

da norma (1996 e 2004) somente determinava a sequência CMY, liberando o preto à frente ou após.

É importante observar que na tabela com as condições de impressão é feita a associação de um substrato e uma curva de TVI, em função das características do substrato e do TVI natural da retícula naquela determinada frequência. Por exemplo, a condição de impressão PC8 utiliza o substrato PS8 (papel de jornal padrão), curva de TVI "C", para uma lineatura de retícula (AM) de 120 a 150 lpi (48-60 lpc) ou curva "E" no caso de se utilizar retículas FM (mínimo de 35 µm). Aqui os especialistas da ISO introduziram condições de impressão para todos os substratos usando retículas estocásticas ou híbridas, com ganho e tamanho de ponto (FM).

Em termos de exceções à sua aplicação, a nova 12647-2 abre uma estranha porta para "condições de impressão adicionais não oficiais" com base em substratos de impressão não presentes na norma ou sequências de impressão diferentes ou, ainda, uso

de tintas não em conformidade com a ISO 2846-1, afirmando que essa condição particular deve ser caracterizada usando-se a mesma metodologia das condições presentes na norma. É importantíssimo ressaltar que essa porta foi deixada para que empresas que já são capazes de chegar nas condições da norma possam criar novas condições respondendo a demandas específicas de clientes e não liberar os usuários da norma para toda qualquer prática ou uso indiscriminado de tintas e substratos. Por exemplo, um cliente solicita uma impressão em um papel tipo "pólen" e a gráfica cria uma **condição de impressão** especial para esse trabalho deste cliente.

Em termos de aplicações públicas, a nova 12647-2 faz uma provisão para esses casos, em 4.3.1: "Condições de impressão padronizadas são caracterizados pela coleta (com suavização matemática/estatística, se for o caso) de dados de medição de cores de uma ou mais máquinas de impressão que foram cuidadosamente ajustadas para uma determinada condição

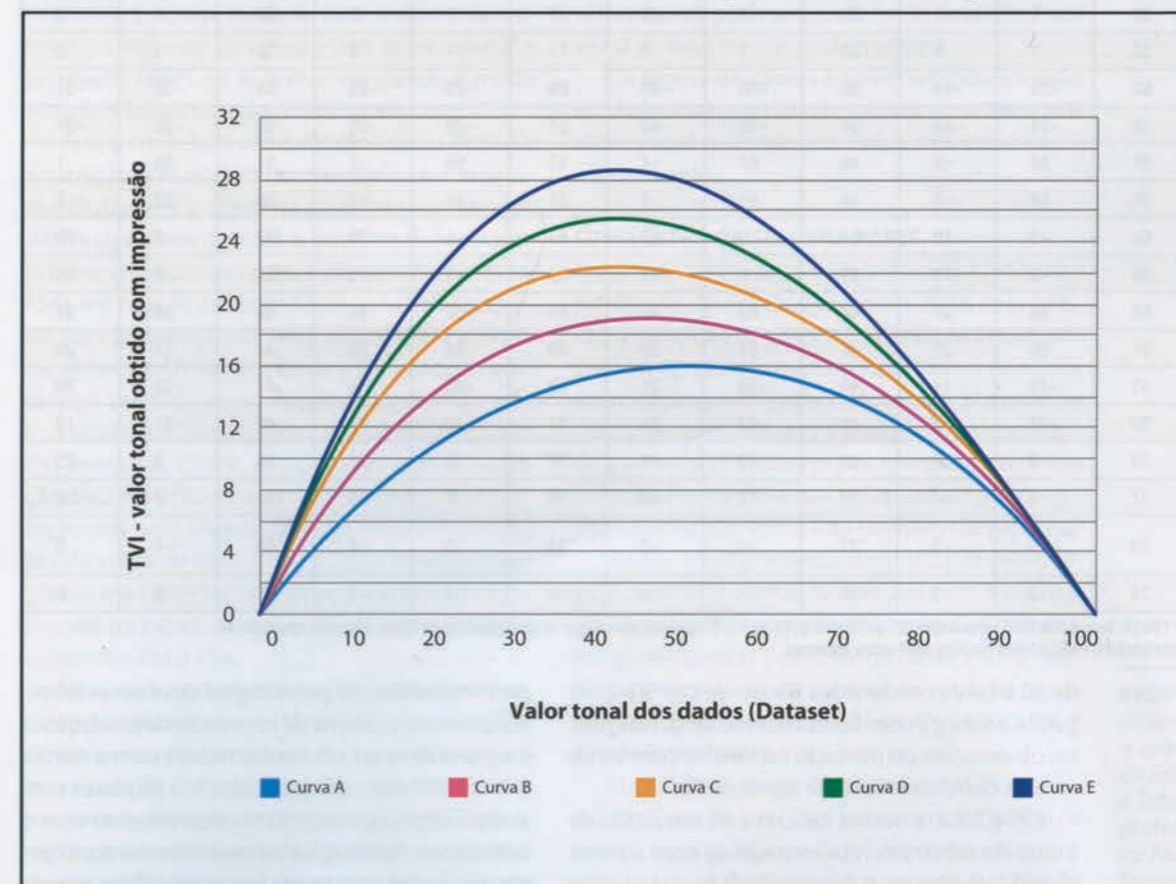
de impressão. Essa coleção de dados de medição, juntamente com metadados associados descrevendo a condição de impressão caracterizada, é conhecida como um conjunto de dados de caracterização [Dataset]. Quando tais dados de caracterização forem usados para descrever uma das condições de impressão definidas por essa parte da norma, o substrato de impressão, cores de impressão primárias e secundárias, retícula, conjunto de tintas e sequência de impressão devem ser claramente indicados".

Isso significa que, em breve, a Fogra, em conjunto com a ECI (www.eci.org), disponibilizará datasets e perfis ICC (www.color.org) para a versão 2013 da norma. Como o uso do nome ISO (como em ISOCoatedv2) não é mais permitido pela ISO, os nomes começarão por PSO (Print Standard Offset) seguidos da descrição da condição, por exemplo "PSO_Coatedv3".

Aparece também um comentário de que, se forem utilizadas as condições PC1 ou PCS em rotativa, deve-se utilizar a dimensão de pixel entre parêntesis na primeira tabela.

Em 4.3.2, a norma inicia a descrição colorimétrica das imagens impressas com a determinação de que as condições 1 a 8 descritas nas duas tabelas a seguir são **informativas**. Isso significa que, assim como na NBR 15936-1, o usuário pode utilizar o substrato que mais se aproximar à norma, sendo portanto somente uma recomendação. Indo além, a nova ISO 12647-2 estabelece que se o usuário de-seja utilizar um substrato que não se encaixe dentro dos existentes PS1 a PS8, então ele poderá categorizá-lo através da mesma metodologia utilizada na norma, definindo sua cor, massa, brancura CIE, brilho e fluorescência.

A norma alerta ainda que as tabelas de substratos de impressão não cobrem todos os substratos existentes no mercado, o que é óbvio. Numa tentativa de estimular a adoção da norma no mercado de embalagens, que é um dos mais ativos economicamente no setor, os especialistas informam na nota 7 que o substrato de impressão PS3 é o mais próximo de um cartão revestido, cujas propriedades típicas são: gramatura acima de 225 g/m², brilho



VALORES DAS PRIMÁRIAS E SECUNDÁRIAS

CARACTERÍSTICAS		DESCRIÇÃO DAS CORES IMPRESSAS											
		CD1 – COUCHÉ PREMIUM			CD2 – COUCHÉ BOA QUALIDADE			CD3 – COUCHÉ BÁSICO			CD4 – COUCHÉ MATTE PADRÃO		
		Coordenadas			Coordenadas			Coordenadas			Coordenadas		
Cor		L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Preto	WB	16	0	0	20	1	2	20	1	2	24	1	2
	BB	16	0	0	20	1	2	19	1	2	23	1	2
Ciano	WB	56	-36	-51	58	-37	-46	55	-36	-43	56	-33	-42
	BB	55	-35	-51	56	-36	-45	53	-35	-42	54	-32	-42
Magenta	WB	48	75	-4	48	73	-6	46	70	-3	48	68	-1
	BB	47	73	-4	47	71	-7	45	68	-4	46	65	-2
Amarelo	WB	89	-4	93	87	-3	90	84	-2	89	85	-2	83
	BB	87	-4	91	84	-3	87	81	-2	86	82	-2	80
Vermelho	WB	48	68	47	48	66	45	47	64	45	47	63	41
	BB	46	67	45	47	64	43	45	62	43	46	61	39
Verde	WB	50	-65	26	51	-59	27	49	-56	28	50	-53	26
	BB	49	-63	25	49	-57	26	48	-54	27	49	-51	24
Azul	WB	25	20	-46	28	16	-46	27	15	-42	28	16	-38
	BB	24	20	-45	27	15	-45	26	14	-41	27	15	-38
Sobreimpressão CMY100	WB	23	0	-1	28	-4	-1	27	-3	0	27	0	-2
	BB	23	0	-1	27	-4	-1	26	-3	0	26	0	-2

CARACTERÍSTICAS		CD5 – PAPEL NÃO REVESTIDO SEM LIGNINA			CD6 – SUPERCALANDRADO NÃO REVESTIDO			CD7 – NÃO REVESTIDO MELHORADO			CD8 – NÃO REVESTIDO PADRÃO		
		Coordenadas			Coordenadas			Coordenadas			Coordenadas		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Preto	WB	33	1	1	23	1	2	32	1	3	30	1	2
	BB	32	1	1	22	1	2	31	1	3	28	1	2
Ciano	WB	60	-25	-44	56	-36	-40	59	-29	-35	54	-26	-31
	BB	58	-24	-44	54	-35	-40	57	-29	-35	52	-26	-31
Magenta	WB	55	60	-2	48	67	-4	53	59	-1	51	55	1
	BB	53	58	-3	46	65	-4	51	56	-2	50	52	-1
Amarelo	WB	89	-3	76	84	0	86	83	-1	73	79	0	70
	BB	86	-3	73	81	0	83	80	-2	70	76	0	67
Vermelho	WB	53	56	27	47	63	40	51	57	31	48	53	31
	BB	51	55	25	46	61	38	49	54	29	47	51	29
Verde	WB	53	-43	14	49	-53	25	53	-43	18	47	-38	20
	BB	52	-41	13	48	-52	24	51	-43	17	46	-37	18
Azul	WB	39	9	-30	28	13	-41	37	8	-31	36	9	-25
	BB	37	9	-30	27	12	-40	36	7	-30	34	9	-26
Sobreimpressão CMY100	WB	35	0	-3	27	-1	-3	34	-3	-5	33	-1	0
	BB	34	0	-3	26	-1	-4	33	-3	-5	31	-2	0

Medições de acordo com a ISO 13655: iluminante D50, observador 2°, geometria 0:45 ou 45:0. Recomenda-se que as medições sejam feitas usando a condição M1. São fornecidos valores para white backing (WB) e black backing (BB) sobre impresso

de 30 a 60 e coordenadas Cielab de cor 90, 0, -2 (white backing), com baixa fluorescência. Nas nossas observações do mercado nacional encontramos cartões com luminosidade acima de 92.

Em 4.3.2.2, a norma descreve os requisitos de brilho do substrato, relacionando-os com a prova digital: "o brilho do substrato de impressão usado

para impressões de prova digital deve ser próximo do substrato usado na de impressão de produção... e a prova deve ser em conformidade com a norma ISO 12647-7". Além disso, em relação a produtos com acabamentos que interferem notavelmente com o brilho, como laminações ou envernizamento, a norma aconselha que sejam fornecidas duas provas

CARACTERÍSTICAS DOS PAPÉIS DOS SUBSTRATOS PS1 A PS4 E VARIAÇÃO NO PROCESSO DE IMPRESSÃO

COR DE PROCESSO	TOLERÂNCIA DO DESVIO		TOLERÂNCIA DA VARIAÇÃO		
	OK-print		Impressão de produção		
	ΔEab	ΔEoo ^a	ΔEab	ΔEoo ^a	ΔH
Preto	5	5,0	4	4,0	—
Ciano	5	3,5	4	2,8	3
Magenta	5	3,5	4	2,8	3
Amarelo	5	3,5	5	3,5	3

a – Os valores de tolerância em DeltaE2000 são informativos.

ao impressor: uma prova cujo brilho equivalha à impressão sem acabamento e outra que simule a impressão com acabamento.

Em 4.3.2.3 aparecem as cores primárias, CMYK, secundárias, RGB, e sobreimpressão das cromias, CMY. Os requisitos hoje são obrigatórios para white backing e recomendados para base preta. Afora isso, agora está bem explícito que as secundárias C+M, M+Y, C+Y, C+M+Y (100%) são recomendação e não obrigatórias, uma vez que as secundárias dependem do trap de impressão e isso é bastante problemático para se controlar de forma precisa. As condições de medição estão claras, apesar de repetirem a ISO 12647-1, ou seja, medição de acordo com a norma ISO 13655 com iluminante D50, observador 2° e geometria 00/45 ou 45/0 recomendando o modo M1 sobre folhas de máquina já secas.

Ainda em 4.3.2.3 são estabelecidos o desvio e a variação que podem ocorrer durante a impressão. O desvio é a diferença colorimétrica dos chapados das cores primárias, em DeltaE (ver tabela Características dos papéis dos substratos PS1 a PS4), em relação às cores das duas tabelas anteriores para a obtenção da folha de máquina aprovada, OK-print. Uma vez obtida a OK-print, ela passa a ser utilizada como referência para impressão e as tolerâncias de diferença de cor dos chapados das primárias, CMYK, são denominadas de variação. Essa variação está limitada pela seguinte condição: em pelo menos 68% das folhas impressas, as diferenças de cor (DeltaE e Delta H) entre o impresso e a OK-print não devem exceder as tolerâncias da tabela Características dos papéis dos substratos PS1 a PS4.

Na nota 2, a norma cita ainda o controle de processo por densitometria, apesar de não ser utilizado no seu corpo como valores ou tolerâncias "(...) os valores de densidade podem ser muito valiosos para o controle do processo durante uma tiragem, onde o instrumento, a tinta e o substrato de impressão permanecem os mesmos. Contudo,

valores de densidade não definem uma cor para o grau requerido(...)"

Além disso, nesta cláusula a norma reafirma que não há como se prever exatamente os valores colorimétricos das secundárias — vermelho, verde e azul —, pois isso depende da sequência de impressão, das propriedades reológicas e da transparência das tintas, da situação mecânica da impressora e das características da superfície do substrato de impressão. Por isso a norma não traz tolerância para os sólidos das cores secundárias. De forma um pouco frustrante, a norma atribui à prova digital, em conformidade com a ISO 12647-7, apenas um valor relativo: pode ser usada como uma referência visual no final do acerto de máquina.

Os limites de valores a serem reproduzidos são estabelecidos por tipo de substrato: de 2% a 98% sobre papel revestido e de 4% a 96% sobre papel não revestido.

CONCLUSÕES DA SEGUNDA PARTE

Os pontos fortes desta nova versão da 12647-2 são a definição clara do que é uma condição de impressão, a definição de grupos de papéis nos quais podem ser agrupados outros existentes no mercado, a atribuição de um papel couché com b* azulado e tolerância ampliada para 4 unidades de b*, facilitando a inclusão de muitos papéis revestidos existentes no Brasil. É uma pena que no caso dos não revestidos a norma não tenha sido também tão generosa!

Apesar da importância diminuída da prova digital durante o acerto de máquina, onde uma folha de máquina aprovada chamada de OK-print, em geral assinada pelo cliente, passa a ser a referência a ser seguida, os critérios de variação para a produção são adequados (ΔE de 4 e para CMYK e ΔH de 3 para CMY).

No próximo artigo vamos investigar os requisitos de curvas de TVI (Tone Value Increase, ganho de ponto), registro, balanço de grises e como utilizar papéis diferentes dos definidos na norma. Até lá! □

BRUNO MORTARA é superintendente do ONS27 e coordenador da Comissão de Estudo de Pré-Impressão e Impressão Eletrônica e professor de pós-graduação na Faculdade Senai de Tecnologia Gráfica.