

5 Conclusões e recomendações

O presente capítulo encaminha as conclusões do trabalho em consonância aos objetivos originalmente propostos; ou seja, identifica deficiência técnica no processo de impressão digital de estampa têxtil. Ao avaliar as deficiências na qualidade da cor estampada, o trabalho destaca a importância de se utilizar um gerenciamento eficaz dos perfis de cor para assegurar sua uniformidade. Uniformidade essa relacionada ao que se denomina constância da cor impressa pelas diferentes mídias (monitor, papel e tecido) usualmente utilizadas e que são próprios da técnica de estampa digital.

As conclusões abaixo discutidas são apresentadas com base nos resultados das medições espectrofotométricas realizadas no *Laboratório de Colorimetria* do SENAI-CETIQT (laboratório acreditado que integra a Rede Brasileira de Calibração, RBC). Quatro blocos de conclusões são encaminhados: três relacionados à uniformidade da impressão têxtil e uma à impressão em papel.

No que concerne a impressão têxtil, três parâmetros da impressão são discutidos: (i) uniformidade local da cor; (ii) uniformidade espacial da cor (no sentido transversal do tecido) e (iii) repetitividade da impressão (no sentido longitudinal do tecido). As conclusões relacionadas a estes parâmetros de impressão são encaminhadas em conexão à figura 124 (capítulo 4), que ilustra a forma segundo a qual as quinze amostras de cor foram organizadas para a impressão digital têxtil nas três colunas posicionadas no tecido. A medição dessas cores estudadas (expressa pelo adimensional ΔE^* avaliado na posição da coluna central do tecido) está referenciada às três coordenadas colorimétricas. Cada uma dessas situações são discutidas a seguir:

- **Uniformidade local da cor** — Nesta situação, a uniformidade da cor foi pesquisada no interior de uma mesma amostra e, em seguida, comparada com variações observadas em amostras diferentes da mesma cor, porém em posições (colunas) diferentes ao longo do tecido. A uniformidade foi assim expressa pelo valor ΔE^* que denota a diferença de cor avaliada entre dois pontos de medição (quando menor o valor de ΔE^* maior é a uniformidade da impressão). Para esta vertente do estudo todos os casos estudados respeitaram o critério de perceptibilidade $\Delta E^* < 0,5$. Dentre as quinze cores avaliadas nas três posições estudadas do tecido (à esquerda, no centro e à direita) nove delas apresentaram uma maior uniformidade na coluna central; apenas 4 cores mostraram impressão uniforme na coluna direita e duas cores na coluna da esquerda. Essa não uniformidade pode resultar de uma deficiência do processo de impressão ou da não homogeneidade na deposição dos componentes

químicos utilizados no pré-tratamento do tecido. Estudos complementares fazem-se necessários para esclarecer esta dúvida.

- **Uniformidade espacial da cor** — Já neste caso, o estudo refere-se à comparação da cor em três posições distintas no tecido (à esquerda, no centro e à direita), em conformidade com dois critérios-limite: o de perceptibilidade $\Delta E=0,5$ e o de aceitabilidade $\Delta E=1,0$. Para seis das quinze comparações realizadas, o valor de cada medição da coordenada colorimétrica realizada no sentido transversal (trama) apresentou diferença do valor ΔE superior àquele correspondente ao *limite de aceitabilidade* ($\Delta E^*=1,0$). Apenas em dois casos foram encontrados valores inferiores ao do limite máximo de *perceptibilidade* ($\Delta E^*=0,5$). Com base nas medições foi possível concluir que os valores encontrados não atendem aos critérios de uniformidade, portanto classificados como não-uniformes. Adicionalmente ao parâmetro ΔE^* , o trabalho avaliou também o nível de luminosidade (medido pelo parâmetro ΔL^*) entre as amostras, parâmetro esse diretamente relacionado à quantidade de corante depositado no tecido. Como resultado da avaliação, o trabalho mostrou um maior nível de luminosidade das cores quando impressas nas colunas laterais do tecido, assim enfatizando uma deficiência do processo de impressão digital ou irregularidade na camada do pré-tratamento (quanto maior o nível de luminosidade mais clara se apresenta a amostra). Igualmente ao caso anterior, pesquisas adicionais também se fazem necessária para confirmar a tendência de rendimento tintorial irregular na extensão da largura do tecido.
- **Repetitividade da impressão têxtil** — Os valores de ΔE^* encontrados na medição das cores impressas ao longo do tecido (comprimento) mostram valores semelhantes aos observados ao longo da trama (largura). A repetitividade da impressão têxtil apresenta diferenças de cor que chegam ao nível do limite de aceitabilidade ($\Delta E^*<1$) chegando até mesmo a superá-lo.

Já no que concerne a **repetitividade da impressão em papel** (contrastando com a impressão em tecido) a pesquisa mostrou que esta possui qualidade superior àquela do processo têxtil. Os sistemas de impressão *inkjet e cera* apresentaram valores de ΔE^* enquadrados no que se denomina limite de perceptibilidade; mais especificamente, para todos os casos estudados (100%), o valor do parâmetro ΔE^* manteve-se inferior a 0,5, caracterizando uniformidade da cor impressa. Para o caso da impressão a laser o desempenho foi igualmente satisfatório, porém ligeiramente inferior: 97% dos casos estudados se mostraram uniformes.

Estabelecendo um paralelo entre a qualidade de impressão da impressora têxtil digital e a impressora que faz uso de papel (laser, *inkjet e cera*), os dados do presente trabalho mostram que o desempenho da qualidade de impressão em papel apresenta mais uniformidade da cor que a obtida em tecido.