



UMA FERRAMENTA DE CONTROLE DE PROCESSO PARA A INDÚSTRIA GRÁFICA BAIANA

Sergio Luiz reis Ollandezos¹

¹Senai Cimatec

E-mail: sluizo@fieb.org.br

RESUMO


Este estudo é o resultado de pesquisa-ação aplicada na indústria gráfica de pequeno porte da Bahia. É apresentada uma ferramenta detalhada de controle de processo para a indústria gráfica, visando atender os as especificações e os padrões estabelecidos pela norma ISO 12647. A ferramenta foi desenvolvida através de pesquisa de campo em diversas gráficas do estado da Bahia, e aplicada e avaliada em uma gráfica específica. Os resultados foram extremamente promissores. Essa ferramenta poderá ser utilizada por todas as gráficas que utilizem tecnologia de impressão *offset* e contam com CTP e Prova Digital no setor de pré-impressão.

1. INTRODUÇÃO

Uma grande questão sempre permeou a indústria gráfica baiana, a fidedignidade da reprodução de cores em todas as etapas do processo produtivo gráfico. Na Bahia, essa dificuldade existe pela carência de conhecimentos em gestão e em tecnologia, o que tem gerado na indústria gráfica baiana uma séria dificuldade em gerir, atualizar e principalmente inovar suas tecnologias, refletindo diretamente na entrega, no atendimento e na satisfação do cliente, trazendo baixa produtividade, alto grau de desperdício e conseqüentemente, baixa lucratividade.

A micro e pequena indústria gráfica brasileira possui um histórico de empresa familiar, conforme afirma [1]: “O sucesso de muitas empresas, em especial no setor gráfico brasileiro, está ligado à inteligência do seu fundador”, portanto há gestão centralizada e pouco domínio nas competências essenciais ao negócio. Segundo o relatório do IPA [2] “As empresas se caracterizam por serem iniciativas isoladas (83,33%), nenhuma delas possui filial. A administração é majoritariamente exercida pelos próprios proprietários (83,33%)”, “...as microempresas correspondem a 71%...” e apenas 8,73% dos colaboradores e ou proprietários possuem nível superior.

Com essa formação focada na experiência do empresário, é normal que os processos não estejam adequadamente mapeados, o planejamento e controle de produção se torne um emaranhado de pedidos que entram e saem sem nenhum controle de ordem viável, o foco da gráfica seja generalista e pouco especializado, a organização deixe a desejar e processos administrativos mal geridos impactem na capacidade de processo.




Portanto, o objetivo desse artigo é explorar a possibilidade de o gerenciamento de cores baseado nas normas da ISO 12647 funcionar, adaptado às estruturas encontradas nas gráficas do estado baiano.

Conforme já foi argumentado, um dos grandes problemas é como relacionar uma cor situada no espaço RGB (*red, green and violet blue*) a uma cor situada no espaço CMY (*cyan, magenta, yellow*) e se isso é possível. É como entregar uma carta sem o endereço de destino. Por muitos anos o endereçamento de cores e suas correlações foram um mistério para os artistas gráficos. Para resolver essa questão, a CIE criou o espaço tridimensional, conhecido como CIELab e conseguiu num único espectro de cores definir e endereçar todas as cores contidas nos espaços de cores RGB, espaço esse caracterizado pela emissão de luz, conforme síntese aditiva da teoria das cores: “Na síntese aditiva, somam-se radiações de comprimento de onda diversos, projetando-as simultaneamente sobre uma tela branca.” (Baer, 2001). Dessa forma o endereçamento e definição das cores deixaram de ser subjetivos e com isso o gerenciamento de cores passou a ser possível pois ficou simples encontrar o endereço da cada cor e correlaciona-la com a mesma cor em outro espaço de cores, como de RGB para CMY, por exemplo. Acontece que o espaço de cores RGB é muito maior e mais amplo do que o espaço CMY, daí a dificuldade de se visualizar e imprimir a mesma cor. E como as máquinas possuíam configurações e tintas diferentes, também reproduziam cores em espaços diferentes.

Entre 2002 e 2003 o gerenciamento de cores surgiu como um sistema ou uma forma de controlar a reprodução de cores em todas as suas etapas: prova, monitor e impresso final. Porém o esforço das tentativas e a utilização de equipamentos complexos como o Espectrodensitômetro, espectrofotômetro, colorímetro etc, não eram recompensados devido a uma Ferramenta complexa, trabalhosa e acima de tudo dispendiosa em busca da identificação do perfil daquela máquina impressora que se situava numa determinada gráfica em determinada cidade, estado e país. Não funcionava, sobretudo pelo fato de que o perfil da máquina mudava diariamente, causado por dezenas de variáveis que impactam no processo e alguns difíceis de monitorar e controlar. Além desse fato, os clientes, em sua maioria agências de publicidade, se mostravam indignadas e impacientes pelo fato de precisar gerir centenas de perfis das gráficas com quem trabalhavam e também pelo fato de que ainda assim a prova nunca ficava 100% igual ao impresso final ou sequer muito próximo, mesmo que a comparação fosse apenas pelo método visual. “O sonho da editoração eletrônica baseada no princípio WYSIWYG (acrograma para *What you see is what you get* – o que você vê é o que você obtém) não tem cumprido as suas expectativas iniciais” [3].

O sistema de gerenciamento de cores já existe há pelo menos 12 anos, porém sua concepção mudou muito. No início, os perfis de impressão eram personalizados, ou seja, cada máquina impressora possuía diversos perfis, um para cada tipo de papel trabalhado. Esse perfil era distribuído para as agências de publicidade ou escritórios de design para que a prova fosse confeccionada de acordo com o perfil de impressão daquela impressora naquela gráfica fornecedora.

A ISO 12647 definiu o espaço de cores que toda máquina *offset*, flexográfica, digital ou rotogravura é capaz de imprimir, determinando perfis a serem utilizados em todos os programas de criação ou de gerenciamento de cores, juntamente com a FOGRA, instituto alemão para artes gráficas, os perfis de cor para cada tipo de papel. O perfil




para impressão em papel couchê, por exemplo, é o FOGRA 39L. Esse perfil pode ser impresso em qualquer máquina *offset* do mundo. Atualmente com as provas imprimindo dentro do espaço especificado pela ISO 12647, a impressora *offset* só precisa estar bem calibrada e receber chapas com compensação para o ganho e a perda de pontos, que é inerente do processo gráfico, para imprimir o material do cliente exatamente como a prova digital que foi gerada. Os passos para obter estes resultados e uma ferramenta adaptada para a realidade das gráficas no estado da Bahia é o que se pretende mostrar ao final desse artigo.

A metodologia utilizada no estudo foi a de pesquisa ação, pesquisando os motivos pelos quais há essa dificuldade em gerenciar cores através de processo bem mapeados e controlados. Quatro gráficas em Salvador participaram através de entrevistas para mapear esses motivos e na aplicação da ferramenta, o que culminou com um estudo de caso em uma gráfica na cidade de Salvador.

Baseado nas evidências colhidas na gráfica em que foi implementada a ferramenta, foram observados os seguintes benefícios: Redução no tempo de *setup* da impressora, economia substancial com a diminuição de desperdício de insumos utilizados no *setup* de máquina e no acerto da impressão, assim como na hora-máquina economizada que reflete em todo o custo fixo da empresa. Com a diminuição no tempo de *setup* a gráfica passou a produzir de 7 a 8 *jobs* por dia ao invés de 5. O segundo ganho foi com a prova digital, que passou a imprimir provas em conformidade com a ISO 12647 e que anteriormente imprimia em um espaço muito amplo de cores produzindo cores irreproduzíveis no sistema de impressão *Offset*. Com isso a empresa passou a ter uma maior credibilidade junto aos seus clientes por ser capaz de entregar impressos com as mesmas cores das provas que foram previamente aprovadas. O terceiro grande ganho, muito exaltado pelo empresário, foi quanto à qualidade que seus impressos passaram a ter, exibindo imagens muito mais nítidas e com mais vida, melhorando o contraste e elevando o nível da impressão a um nível de qualidade internacional.

1 2. METODOLOGIA DE PESQUISA

Esta pesquisa visa desenvolver e testar uma ferramenta para gerenciamento de cores. De acordo com [3], um sistema de gerenciamento de cores deveria: - calibrar os dispositivos de entrada, bem como o monitor e o restante de dispositivos de saída; calibrar significa ajustar e normalizar a operação individual de qualquer um desses dispositivos, de modo que possa reproduzir cores com base em dados recebidos, com resultados previsíveis. – caracterizar os diversos dispositivos de entrada e saída para correlatar seu desempenho; caracterizar significa construir um modelo matemático capaz de expressar as propriedades de cor (incluindo possíveis desvios) de cada equipamento, sob a forma de números, dados que podem ser manipulados com o auxílio de computadores.” e continua “ O perfil de um dispositivo (*device profile*) acaba sendo a caracterização de seu espaço de cores e constitui o núcleo de um sistema de gerenciamento de cores, com a intenção de criar um espaço comum que permita a compatibilidade das cores no decorrer de processo de reprodução. A calibração refere-se ao ajuste da capacidade de reproduzir cores de um dispositivo específico e antecipa a caracterização. A caracterização do mesmo aparelho é necessária para se conseguir a calibração de todo o ambiente de produção, fazendo com que as imagens geradas a cada



etapa do processo sejam o mais semelhante possível. Resumindo, as partes componentes de um sistema de gerenciamento de cores são um conjunto de perfis descritivos que representam, sob a forma de valores CIE, o alcance das cores que podem ser escaneadas, exibidas ou impressas por qualquer um dos vários dispositivos.[3].

A obtenção desse perfil era extremamente cara e trabalhosa, uma vez que o profissional teria que parar a máquina para rodar um *test-form* colorimétrico que possuía um *color target* (um padrão com diversas cores). Após a impressão ser realizada nas melhores densidades, previamente determinadas pela ANSI - *American National Standards Institute* e recortar esse *color target* para poder realizar a leitura através de um aparelho chamado espectrofotômetro. Esse aparelho gerava um perfil (ICC ou ICM) que era justamente o perfil daquela impressora naquele momento. Além de trabalhoso e caro, era improdutivo, uma vez que a condição da máquina mudava a cada trabalho realizado e o perfil por sua vez perderia a validade. Não era possível gerar perfis continuamente senão a gráfica não conseguiria produzir, perdendo tempo demais gerando perfis. Portanto o perfil era criado e a gráfica realizava um grande esforço para manter a máquina sob as mesmas condições, o que quase sempre era impossível.


Nas gráficas baianas, essa questão do perfil era ainda mais complicada, uma vez que estas gráficas não dispunham, em sua quase totalidade, de máquinas de prova que pudessem reproduzir o material do cliente baseado no seu perfil de impressão *offset*. Dessa forma, de nada adiantaria um perfil, pois o impressor tem um *range* de impressão muito grande e a cada impressão de um mesmo material a possibilidade deles saírem diferentes era enorme, descaracterizando o perfil criado.

Diante dessa realidade, as agências e escritórios de criação enviavam seus materiais mais lucrativos para as gráficas de fora do estado da Bahia, normalmente São Paulo, Minas Gerais, Paraná e até mesmo no nordeste do país, na Paraíba e no Piauí.

No Centro Tecnológico e Escola Gráfica do SENAI CIMATEC, foi possível testar uma ferramenta adaptada de gerenciamento de cores objetivando reduzir os desperdícios com insumos e com tempo de *setup* e de produção que envolve o custo fixo, além de procurar aumentar a produtividade e a qualidade do material impresso, surgindo assim um ferramenta capaz de ser aplicada em gráficas situadas no estado da Bahia.

A pesquisa-ação visa contribuir tanto para os interesses práticos de pessoas em uma situação problemática imediata, quanto para promover os objetivos das ciências sociais. Assim, há um duplo compromisso na pesquisa-ação: estudar um sistema e ao mesmo tempo colaborar com membros do sistema em mudá-lo no sentido de uma direção desejável. Realizar este duplo objetivo requer a colaboração ativa do pesquisador e do cliente. Salienta a importância da co-aprendizagem como um aspecto fundamental do processo de investigação [6].

O que separa esse tipo de pesquisa das práticas gerais profissionais, de consultoria, ou de resolução de problemas é a ênfase em estudo científico, o que significa dizer que se estuda o problema sistematicamente e se assegura que a intervenção é informada por considerações teóricas. Muito do tempo do pesquisador é gasto em aperfeiçoar os instrumentos metodológicos para se adequar às exigências da situação, e na recolha, análise e apresentação de dados, numa perspectiva cíclica em curso. Vários atributos separaram pesquisa-ação de outros tipos de pesquisa. Primeiro é o seu foco em



transformar as pessoas envolvidas em pesquisadores (pesquisadores iniciantes) - as pessoas aprendem melhor e estão dispostas a aplicar o que aprenderam. Ela também tem uma dimensão social - a pesquisa ocorre em situações do mundo real, e tem como objetivo resolver problemas reais. Finalmente, o pesquisador iniciante, ao contrário de outras disciplinas, não faz nenhuma tentativa para manter a objetividade, e reconhece abertamente seu viés aos outros participantes [6].

A ferramenta resolverá problemas de prova digital, a partir da calibração, configuração e sincronização do equipamento e seu sistema. Com isso as provas digitais serão produzidas dentro da ISO 12647 e servirão como referência para o impressor basear a impressão em *offset*. Também irá resolver todos os problemas do impresso e que foram causados pela gravação da chapa ou impressão, certificando a tinta dentro da norma ISO 12647. Para isso serão envolvidos impressão de test form colorimétrico, test form TVI e serão geradas curvas de compensação no CTP, para antever na chapa os problemas causados no CTP e na impressão, permitindo ao impressor um rápido acerto da máquina e uma impressão com alta qualidade.

Essa ferramenta foi testada em quatro gráficas que haviam sido entrevistadas anteriormente e posteriormente um estudo de caso final foi realizado em uma das gráficas que aceitou o desafio de se adequar totalmente para obter os resultados projetados.


Muito do conhecimento aqui reproduzido foi adquirido dentro do SENAI Bahia, através de treinamentos com professores do SENAI São Paulo, Escola Theobaldo De Nigres e com o professor da *Color Secret*, Alan Wigimir, assim como através de inúmeras horas de práticas, troca de informação e testes internos.

3, RESULTADOS OBTIDOS NO DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA E DISCUSSÃO

O sistema de gerenciamento de cores proposto é adaptado à realidade da indústria gráfica baiana e de muitas empresas brasileiras e é muito simples de ser aplicado, apesar de requerer uma série de conhecimentos sobre os processos e insumos utilizados no processo de produção gráfica e de requerer também equipamentos específicos. O objetivo final desse sistema é permitir que a indústria gráfica seja capaz de produzir provas digitais e imprimir em *offset* a partir de arquivos digitais com as mesmas cores e, de preferência, dentro do espaço de cores definido pela ISO 12647.

Após análise e entrevistas em quatro gráficas na cidade do Salvador, foi desenvolvida uma ferramenta de gerenciamento de cores adaptada à realidade das gráficas baianas. As etapas macro que permeiam o sistema e que são nomeadas de acordo com os equipamentos utilizados são três, conforme descrição detalhada abaixo:


- 1) Adequação da Prova Digital
- 2) Análise da Tinta e do ganho de ponto ou valor de incremento de tom (TVI – *Tone Value Increase*)
- 3) Criação das Curvas de Compensação.



Primeiro Passo: A prova digital precisa produzir provas em conformidade com a ISO 12647 e preconizado na ISO 12647-7 para que esteja adequada. Para que isso seja possível será necessário um papel também em conformidade com a ISO 12647, um espectrofotômetro atual e dois softwares, um servidor de prova digital e um verificador de provas digitais. O papel utilizado em conformidade com a norma, precisa ter um ΔE menor ou igual a 3, especificação que precisa ser exigida juntamente ao fornecedor desse insumo. O espectrofotômetro vai permitir que seja calibrada a prova digital, garantindo que ela imprimirá cores dentro do especificado na norma e também que cheque o impresso da prova e emita um parecer técnico quanto à conformidade da prova em relação à norma. Utilizou-se o espectrofotômetro Eye one da empresa X-Rite. O sistema que gerencia a prova digital é o sistema interface entre o usuário que imprime e a máquina de prova digital. É nesse aplicativo que é possível gerar tarjas de cores para calibrar a máquina de prova digital e garantir o seu perfeito funcionamento. O sistema que verifica a conformidade da prova produzida é o aplicativo que permite que o usuário garanta a conformidade da prova. Nós utilizamos o aplicativo *Proof Control* da GMG. O primeiro passo sempre é imprimir uma prova digital de um arquivo digital disponibilizado no site www.eci.org que é o *Altona Visual Test* com o intuito de registrar o estado encontrado do equipamento.

Segundo Passo: O segundo passo é configurar o aplicativo servidor, no caso GMG *Proof Control*, com os principais perfis disponibilizados pela ECI, FOGRA e ISO, no caso o Fogra 39 para papel couchê, Fogra 47 para papel *Offset*, Fogra 30 para papel pólen e Fogra 46 para papel jornal. Criamos *Hot Folders* para cada tipo de papel. O *Hot folder* é uma pasta que imprime naquela configuração qualquer arquivo que nela for colocado. O terceiro passo é calibrar o equipamento. No próprio servidor é possível imprimir uma tarja de calibração, que é uma folha com dezenas de pequenos quadrados cada um impresso com uma cor diferente. Após imprimirmos essa tarja, denominada *Color Target*, realizamos a leitura dessas cores com o espectrofotômetro que aqui será denominado apenas de *Eye One*. Após a leitura de todo o *Color Target*, o sistema acusa se a prova está calibrada e pronta para imprimir em conformidade com a norma ou se há algum problema. A não ser que haja algum problema físico que mereça uma intervenção de assistência técnica, é possível reler o *Color Target* até que o sistema indique total conformidade com a ISO 12647. Nesse ponto a calibração terminou. O quinto e último passo é imprimir na prova digital calibrada um escala de cores denominada UGRA V3, que será lida com o *Eye One* e com o outro sistema necessário, no nosso caso o *Proof Control*. Após a leitura o software indica através de números e indicadores visuais se aquela prova está ou não em conformidade com a ISO 12647. Com todos os indicadores em verde, em vermelho indicaria não conformidade, a etapa macro Prova Digital está concluída.

Na análise da tinta e do ganho de ponto que é chamada de TVI é utilizado o CTP (*Computer to Plate* – Equipamento que grava chapas a partir de arquivos digitais) e a impressora *offset*, além do *eye one* e de um espectrodensitômetro, modelo X-Rite series 500. Também é necessário software para análise das tintas e do TVI. Foi utilizado o *Print Control* da Tucanna. Portanto, nessa etapa o primeiro passo também é o de reproduzir o arquivo *Altona Test Suite*, gravando as chapas do arquivo no CTP e imprimindo na impressora *Offset*. Dessa forma, registra-se o momento atual da impressão *offset*. O segundo passo é gravar uma chapa linear, sem nenhuma compensação de ganho de ponto nas chapas, do arquivo *Test Form* Colorimétrico, conhecido como triângulo. Portanto imprime-se o triângulo dentro das densidades




determinadas na norma. O triângulo é formado por áreas de alta e áreas de baixa densidade. Em cada área já aparece a informação de quais valores de densidade são aceitos pela norma. Nesse momento é solicitado ao impressor que aumente ou baixe a densidade de cada tinta a partir dos valores lidos com o espectrodensitômetro; nesse momento se consegue que as quatro cores estejam próximas das especificadas na norma. O terceiro passo consiste em ler as cores impressas no triângulo com o aparelho *eye one* e o aplicativo *Print Control* duas vezes. A primeira vez com a tinta ainda úmida e a segunda no dia seguinte, 24 horas depois, com a tinta já seca. Nesse ponto é possível determinar se a tinta utilizada está ou não em conformidade com a norma. Em alguns casos a tinta não foi aprovada e ainda assim o resultado final foi excelente, mas na maioria dos casos a tinta foi devidamente aprovada. Também é possível nesse momento analisar o comportamento de TVI nas quatro cores e perceber qual a variação que cada cor sofre naquele equipamento, neste caso com aquela tinta e com aquele papel, que para o teste foi escolhido o Couchê.

Terceiro Passo: Nesse momento inicia-se a terceira etapa que é a de desenhar as curvas de compensação. Para isso precisa-se ter a etapa dois concluída, e também do *eye one* e de um *software* para checagem de TVI (foi utilizado o *Rapid Check*, da Tucanna, além do *software workflow* do CTP da empresa gráfica). Com as curvas geradas na etapa dois, desenham-se curvas de compensação para a gravação de chapas, corrigindo os erros de TVI da impressora trabalhada. Nesse momento gravam-se chapas de outro arquivo *test form*, o TVI. Essa impressão é feita no mesmo papel couchê e com as densidades dentro das densidades encontradas na etapa dois. Com esse *test form* impresso, realiza-se, como primeira interação, a leitura das cores no *test form TVI*, lendo uma barra central que indica diversas variações de cor, utilizando o aparelho *Eye One* e o *software Rapid Check*. Nesse momento o aplicativo analisa a curva de compensação e gera um resultado indicando ou não alteração das curvas criadas no aplicativo do CTP. Caso seja necessário, são feitos ajustes finos e normalmente nessa primeira interação eles são necessários, e realizam-se tais ajustes na curva de compensação já criada no CTP. Para a segunda interação, pode-se rodar novamente o *test form* colorimétrico ou aplicar a tarja central de cores em algum impresso que a gráfica for rodar. Após imprimir a tarja, é feita a interação 2, lendo a tarja novamente com o *eye one* e novamente o *software* indica a curva com as informações sobre se será ou não necessária mais alguma alteração na curva. Se for, é necessário repetir a interação 2 até atestar a conformidade do impresso. Estando tudo correto, já é possível gravar chapas com compensação e imprimir igual à prova digital e dentro da ISO 12647. Alcançando o resultado, é produzida outra prova digital do *Altona Test Suite* além de gravadas as chapas e feita a impressão em *offset*, comparando visualmente com a prova e o impresso feito no início. Outras comparações são necessárias, como verificar qual prova está igual ao impresso e qual foi o tempo de *setup* da impressora *offset* para a produção do *Altona*.

Foi escolhida uma gráfica para testar essa ferramenta e foram obtidos resultados que além de muito expressivos, atingiram ou superaram todas as expectativas geradas.

Foram diversos aspectos da produção gráfica a serem impactados pelos resultados da ferramenta proposta. O primeiro impacto é o econômico, pois uma solução para os problemas apresentados trará aumento de produtividade, potencializando as receitas e diminuindo desperdícios; serão minimizados os custos de fabricação, em especial através da diminuição do tempo de *setup* e pela diminuição de retrabalhos enquanto as



receitas serão potencializadas pelo aumento de produtividade e consequente aumento da capacidade produtiva. Esta diminuição do prazo da entrega, aumento da produtividade e um custo mais enxuto se refletirá em preços mais competitivos e trará uma considerável melhoria na imagem das empresas, o que reforçará um bom atendimento e mais possibilidade de vendas e portanto de produção em escala. O segundo aspecto de impacto é social e ambiental, pois a redução no consumo de insumos aliado à diminuição de desperdício desses mesmos materiais e à diminuição no consumo de energia elétrica trará um impacto positivo ao meio ambiente, pois haverá menor desperdício, menos resíduos e menos tempo de máquinas em uso. De acordo com [5], que utilizaram o Gerenciamento de Cores dentro de um contexto de gestão ambiental, foi possível obter uma diminuição da emissão de CO₂ na atmosfera.

O terceiro aspecto a ser impactado é o tecnológico, uma vez que para que a ferramenta proposta funcione, far-se-á necessário o desenvolvimento tecnológico por parte das empresas gráficas que necessitarão de ter uma impressora quatro cores ou maior e de preferência CTP com máquina de prova digital, pois caso não tenha essas duas últimas, será necessário a terceirização das mesmas, além de ser necessário obter conhecimento acerca de toda essa tecnologia gráfica.

PROCESSOS DE PRODUÇÃO (tempo de *setup* de máquina e aumento na produtividade)

O tempo de *setup* girava em torno de 50 minutos e as impressões em média 46 minutos, totalizando 1 hora e 36 minutos o que permitia a gráfica imprimir em média 5 *jobs* num dia. Agora, com o *setup* em 7 minutos e mantendo a média de impressos de 46 minutos, há um tempo total de 53 minutos por impresso, o que permite a gráfica imprimir 8 *jobs* por dia.

GANHOS FINANCEIROS (diminuição no desperdício de tempo e insumos e aumento no faturamento)

A diferença de consumo de insumos durante o *setup* com tempo de 7 minutos em relação ao consumo de insumos durante o *setup* com tempo de 50 minutos trouxe à gráfica uma economia de R\$ 7.032,00 por mês, considerando-se a mesma capacidade produtiva de 5 *jobs* por dia, demonstrando a economia em relação ao antigo sistema produtivo. Porém com a nova capacidade produtiva de 8 *jobs* por dia a economia mensal poderá chegar a estimados R\$ 11.250,00, além de uma economia nas despesas, com diminuição por hora extra, que não serão mais necessárias.

Com o aumento da produtividade e maior capacidade de produção, a empresa pode aumentar seu faturamento em 37,5%.


QUALIDADE

A Prova Digital está em conformidade com a ISO 12647, produzindo provas com simulação dos papéis couchê, *offset*, pólen e jornal.

A Impressão *Offset* na impressora 4 cores Ryobi, imprime em conformidade com a ISO 12647 e igual à prova digital produzida.

A diferença visual entre a prova digital produzida antes e a prova digital produzida após a utilização da ferramenta foi muito grande e atestada pelo empresário.

A diferença visual entre o impresso *offset* produzido antes e depois da utilização da ferramenta foi ainda mais alta e que causou superação das expectativas por parte do



empresário. A impressão deixou de ser saturada como é comum e passou a ser nítida com as cores equilibradas e um perfeito contraste.

Resumidamente, as gráficas que passarem a utilizar essa ferramenta podem obter os seguintes ganhos:

- Redução de desperdício de insumos;
- Aumento na capacidade produtiva da empresa;
- Aumento de produtividade por *job*;
- Menor poluição, com redução da emissão de CO₂;
- Maior qualidade no impresso, com nitidez bastante acentuada;
- Prova Digital em conformidade com a ISO 12647;
- Impresso *offset* em conformidade com a ISO 12647, desde que a empresa aceite a trabalhar com tintas certificadas na ISO 12647 e 2846-1.
- Maior satisfação dos colaboradores;
- Maior satisfação dos clientes.

4. CONCLUSÃO

A aplicação da ferramenta proposta foi bem sucedida, pois respeitando as particularidades das gráficas baianas e com baixo grau de exigência, demandando apenas a mudança por uma tinta certificada e um papel de prova também certificado, além de um sistema de prova digital controlando a prova digital. Conseguiu-se resultados muito bons, como a obtenção de prova digital e impresso em *offset* em conformidade com a ISO 12647 e uma qualidade diferenciada no impresso. Além dos ganhos em qualidade a produção ganhou-se uma capacidade de processo quase 40% maior e houve uma grande economia nos insumos utilizados, diminuindo desperdícios.

O grau de conhecimento técnico e de satisfação com seu trabalho aumentou por parte dos colaboradores envolvidos, uma vez que eles perceberam o seu trabalho render mais e melhor, acabando com problemas inerentes ao processo anteriormente utilizados e que gerava uma sombra sobre a qualidade dos seus serviços.

Essa ferramenta poderá ser utilizada por todas as gráficas que utilizem tecnologia de impressão *offset* e contam com CTP e Prova Digital no setor de pré-impressão. Também pode ser utilizado em gráficas com configurações menores, embora não seja recomendado. Com as devidas adaptações, essa ferramenta também poderá ser utilizada em gráficas rápidas, gráficas de sinalização (plotagem), gráficas digitais, e em gráficas que utilizam tecnologia flexográfica, serigráfica ou *offset* rotativa.

Na ferramenta aqui detalhada, voltada para a tecnologia *offset*, as limitações são a falta de um conhecimento prévio em colorimetria e densitometria por parte dos colaboradores que operam os equipamentos envolvidos, assim como o baixo nível de conhecimento sobre os processos e equipamentos utilizados, o baixo nível de comprometimento dos colaboradores e a falta de alguns insumos com a qualidade necessária para gerenciar cores. A continuidade deste trabalho virá através da priorização dos setores flexográfico e de impressão digital. Este último constitui grande promessa para o futuro na área.

3 REFERÊNCIAS

- ¹ d'Avila Filho, L. G. (2005). *Inteligência instalada na indústria gráfica brasileira.pdf* (p. 112).
- ² Spinola, Carolina De Andrade; Spinola, N. D. (2010). A INDÚSTRIA GRÁFICA
- ³ Baer, L. (2001). *Produção Gráfica*, 284.
- ⁴ Revista Lume Arquitetura (2006). Terceira edição, Editora Lume, Brasil
- ⁵ Amon-Tran, I., Anayath, R., Pai, A. S., Kamath, N., Shenoy, S., & Harikrishnan, A. (2012). An Approach to Minimize Carbon Footprint for an Environmental Friendly Printing by Optimizing an Offset Machine in a Printing Facility. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 37, 514–527. doi:10.1016/j.sbspro.2012.03.316
- ⁶ O'Brien, R. (2001). Um exame da abordagem metodológica da pesquisa ação. In Roberto Richardson (Ed.), *Teoria e Prática da Pesquisa Ação*. João Pessoa, Brazil: Universidade Federal da Paraíba. <http://www.web.ca/robrien/papers/arfinal.html> , acessado em 30/9/2014)