

**A Estamparia Digital desde a Concepção até à Produção  
ou  
Novas Metodologias para implementar a Resposta Rápida na Estamparia  
Têxtil**

Jorge Neves

Universidade do Minho, Departamento de Eng<sup>a</sup> Têxtil  
Campus de Azurém  
4810-058 Guimarães, Portugal  
Tel: + 351 53 510287, Fax: +351 53 510293  
Email: [jgneves@det.uminho.pt](mailto:jgneves@det.uminho.pt)

**ABSTRACT**

Pretende-se com este trabalho apresentar as sinergias resultantes da aplicação da geometria fractal, da fotografia digital e da estamparia por jacto de tinta. Esta apresentação pretende examinar o benefício para o sector da estamparia têxtil resultante da sua aplicação prática.

**KEYWORDS:**

Estamparia Digital, Geometria, Fotografia, Digital Photography, Sistemas CAD.

**1. Introdução**

Os últimos anos da indústria têxtil têm sido caracterizados pela introdução dos conceitos de Quick Response (QR) e Just in Time (JIT) como consequência do menor tamanho das encomendas, da rápida variação do produto procurado e do rigoroso controlo de qualidade.

Não é pois de admirar que haja um incremento do número de colecções apresentadas ao longo do ano. Enquanto que dantes apenas existiam colecções de Inverno e Verão, hoje é comum existirem mais de seis colecções por ano.

As implicações na indústria dos Acabamentos têxteis são evidentes:

- Maior variação dos desenhos;
- Maior número de amostras;
- Maior número de cores por desenho;
- Individualização das encomendas;
- Repetição das encomendas.

Nexte contexto a automação torna-se uma palavra chave, tal como o são flexibilidade e reprodutibilidade. Os computadores são cada vez mais utilizados devido não só à sua evolução no que respeita às suas capacidades, mas também porque eliminam significativamente os erros fortuitos introduzidos pelo homem.

A tecnologia da estamparia actual porque engloba um grande número de fases irá provavelmente ser muito aperfeiçoada. Por alguma razão o CAD têxtil foi introduzido em primeiro lugar na estamparia.

De facto, os actuais processos de estamparia têxtil estão longe de se poder adaptar aos conceitos acima referidos do QR e JIT: É necessário criar o original, reduzir e separar as cores, fazer a gravura, preparar o tecido, preparar a pasta de estampar, fazer a estampagem propriamente dita, secar, fixar os corantes e fazer os tratamentos posteriores. Embora o uso de sistemas avançados CAD seja já um grande avanço, este número de operações e conseqüente variedade de especialistas torna a estamparia uma operação morosa nada de acordo com as actuais exigências do mercado.

Isto é ainda mais grave quando se constata que grande número de operações são realizadas normalmente anteriormente à tomada de decisão da estampagem de facto do desenho. E entretanto os quadros foram feitos, as amostras já foram tiradas, as combinações colorísticas já foram estudadas e as pastas preparadas. Passadas semanas, senão meses, o cliente rejeita-as (cerca de 60% das combinações colorísticas nunca são utilizadas na produção).

Existe portanto espaço para desenvolvimento.

As empresas de estamparia, porque sentem este problema constantemente, gostariam de o resolver.

A solução passa pelo uso de sistemas CAD/CAM flexíveis em ligação com técnicas de estampar de não contacto. As vantagens destes métodos são inquestionáveis:

- O não contacto entre o mecanismo de impressão e o substracto têxtil;
- Ausência de gastos com os quadros (incluindo o tempo que demoram a fazer);
- Resposta rápida (redução do "lead time" a poucas horas);
- Alteração do padrão e da cor muito versátil;
- número de cores ilimitados;
- Capacidade de impressão directa do CAD.

O desenvolvimento de um sistema que possibilite um processo inovador de criação, processamento e organização temática de imagens para estampar, com recurso à geometria fractal e à fotografia digital e a estamparia destas, directamente do CAD, através de máquinas de "ink-jet" devidamente configuradas e adaptadas de modo a potencializar a flexibilidade e as possibilidades abertas por este sistema, têm assim todas as condições para se impor rapidamente no mercado da indústria têxtil.

Neste contexto, propõe-se o seguinte processo:

**-Criação, processamento e organização temática de imagens** para estampar, com recurso a Sistemas CAD, à geometria fractal e à fotografia digital. Tal processo permitirá uma resposta rápida às exigências do consumidor e a variabilidade do produto, possibilitando a criação de imagens e padrões únicos.

- **Usar as novas tecnologias de estamparia por jacto de tinta** aproveitando as suas grandes vantagens relativamente aos processos tradicionais em termos de "quick response", possibilidade de desenhos únicos e benefícios ambientais.
- **Ligar os sistemas CAD à estamparia digital** aproveitando as sinergias existentes, para reprodução de imagens fractais "on-line" em tecidos e malhas através da estamparia por jacto de tinta, potencializando as melhores características de cada um dos processos e consequentemente reduzir a apenas três dias o tempo necessário para a Preparação e para a Estamparia. Para entendermos as potencialidades deste processo apresentar-se-ão neste trabalho capítulos sobre os assuntos com ele relacionados, nomeadamente os sistemas CAD/CAM utilizados na Indústria Têxtil e a sua reprodutibilidade à distância, processos de geração automática de imagens através quer da geometria fractal quer da fotografia digital, sistemas de estamparia digital

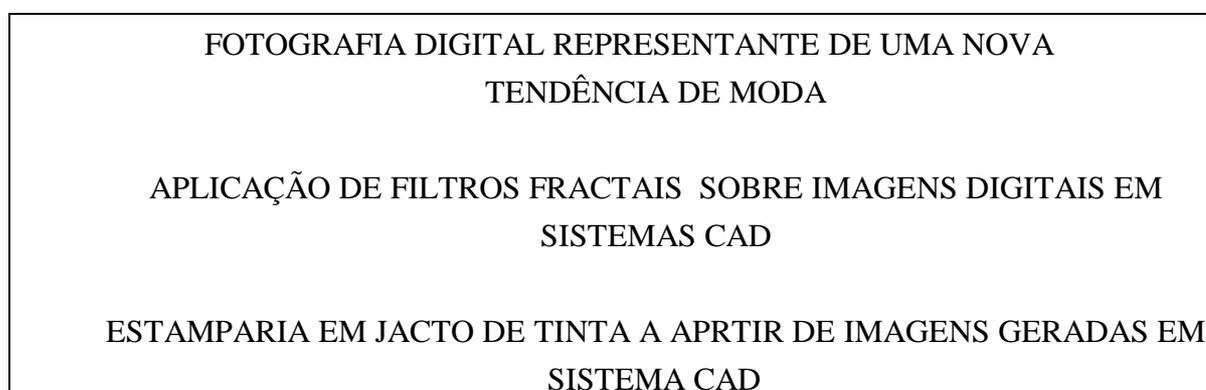


Fig. 1 – Processo proposto

## **2. O CAD e a sua importância para a Resposta Rápida na Estamparia**

A venda tornou-se uma preocupação essencial para a maioria das empresas, onde a sua função principal não é produzir tendo por obrigação esgotar a produção, mas vender para poder continuar a produzir. Nesta nova óptica, tudo o que concorre para a criação, conservação e alargamento da clientela tornou-se numa das funções principais da empresa.

É necessário, antes mesmo de produzir e conceber um produto, assegurar que esse produto vai dispor de uma clientela, vai satisfazer as necessidades e desejos de bastantes consumidores. Porém, a nossa sociedade, os seus valores e consequentemente as suas necessidades básicas e extraordinárias estão em constante mudança.

Se uma empresa quer subsistir tem de ser flexível e inovadora. Para tal tem que dispor de meios para rapidamente conceber ou alterar produtos. Não só mas também por este motivo, o Desenho Assistido por Computador ("Computer-Aided Design/Drafting") tem-se tornado, nos últimos tempos, numa das áreas da informática mais faladas e em crescente evolução. Qualquer pessoa pode interessar-se por trabalho com imagens de computador e realizar trabalhos interessantes na área da manipulação e apresentação de imagens computacionais.

Um sistema CAD, como o próprio nome indica, consiste num sistema onde são elaborados desenhos com elevados padrões de rigor e complexidade, nomeadamente desenho técnico. Estes sistemas permitem uma computação gráfica com tal exactidão, rigor e potencialidades de manipulação que não são possíveis através dos meios não informáticos tradicionais de desenho nem mesmo a um programa vulgar de desenho.

É sabido que a indústria têxtil vive fundamentalmente da inovação quer na criatividade, quer na produtividade. Daí que o aparecimento de programas informáticos de apoio ao design têxtil e suas interfaces com as máquinas produtivas tenha surgido logo nos anos 70, e após dificuldades iniciais explodiu há alguns anos quer em virtude do desenvolvimento de técnicas neste campo (sofisticação da microinformática, baixa de preço da memória, desenvolvimento das impressoras a cores), quer nas necessidades resultantes da evolução do mercado têxtil (flexibilidade, encurtamento das séries, necessidade de comunicação expedita com o mercado).

Actualmente a moda impõe à indústria têxtil uma resposta imediata às novas tendências. Porque os processos tradicionais não satisfazem as necessidades das políticas comerciais modernas, a indústria só pode responder à concorrência dos países em vias de desenvolvimento com base na sua mão de obra barata, incrementando a qualidade, os novos designs e o quick response.

O desenvolvimento dos sistemas CAD cai nesta estratégia não só porque permite a automatização e a inovação, *libertando o designer de acções repetitivas e consequentemente dedicar-se durante mais tempo à parte criativa* mas também devido à sua versatilidade, adaptação a pequenas produções e reduções do tempo de entrega e ainda a possibilidade de produção de um grande número de amostras.

Tendo sempre em atenção que os sistemas CAD não substituem o desenhador, apresentam-se resumidamente algumas das vantagens dos sistemas CAD de estamperia.

- Redução do trabalho do desenhador;
- Redução do tempo necessário para adaptar e controlar os desenhos;
- Redução dos custos;
- Perfeição dos desenhos;
- Fácil avaliação das alternativas facilitada pela possibilidade de visualizar no ecrã simulações realistas dos tecidos;

## **2.1 Introdução do Desenho no Sistema**

A introdução do desenho no sistema pode ser feita por:

*i) Criação do desenho no próprio sistema*

Pode ser feita através de ferramentas do sistema, do rato ou da caneta digital (dependendo das preferências do desenhador)

*ii) Introdução de um desenho com o scanner*

Este é o meio mais comum de introduzir um desenho no sistema CAD. A zona que vai ser digitalizada tem que ser definida assim como a sua resolução (limitada pela resolução do scanner).

iii) *Introdução do desenhos criados noutra software*

É possível introduzir desenhos criados noutra software, se estes desenhos tiverem um formato de ficheiro compatível.

Iremos dar dois exemplos desta última situação.

## **2.2. Exemplos de ferramentas de criação exteriores aos sistemas CAD de Estamparia**

### **2.2.1 - Geometria Fractal**

A geometria fractal, um ramo da matemática com pouco mais de duas dezenas de anos, tem tido aplicação em ramos da ciência tão diversificados como a economia e a astronomia, a música e a cinética química. A sua aplicação à engenharia é ainda muito recente e, no caso particular na indústria têxtil a Universidade do Minho tem sido pioneira na sua utilização como ferramenta para o desenvolvimento do design têxtil.

Os fractais são mais do que uma curiosidade matemática, pois além da beleza de algumas das suas imagens oferecem um método extremamente compacto de descrição de objectos ou conjunto de objectos que permite promover a unidade da ciência e da arte: são uma linguagem matemática para os cientistas e podem ao mesmo tempo ser usados como uma fonte virtualmente ilimitada de criação e de beleza para o artista. Melhor do que qualquer outra ferramenta fazem a ponte entre a criação e os sistemas CAD:

beleza --> matemática--> computador --> design

A classificação de imagens fractais por tópicos, tais como plantas, animais, emoções, sentimentos, folclore, temas regionais, tem vindo a resultar em ondas de moda inspirada na geometria fractal. De facto, quem já teve oportunidade de folhear um livro de divulgação da geometria fractal não terá ficado indiferente à beleza e fascínio das suas estruturas as quais, na sua complexidade infinita, permitem visualizar nuvens, florestas, galáxias, folhas, penas, flores, montanhas, torrentes de água, tapetes, tijolos, dragões e muitas coisas mais.

De uma maneira geral os fractais do tipo "*escape time*" (tempos de fuga) são os que melhor se adaptam à estamparia tradicional. O seu nome deriva do facto do algoritmo que os geram funcionar pela determinação do número de iterações ocorridas antes de uma órbita escapar a uma dada circunferência. Como exemplo vejamos como é gerado o mais famoso entre eles, o chamado conjunto de Mandelbrot:

No plano complexo todos os pontos (por ex. cada pixel no ecrã de um computador) poderão ser representados por um número imaginário da forma  $a+bi$  a que chamaremos  $C$ . Partindo deste ponto poder-se-á gerar um conjunto de pontos (conjunto esse a que chamamos órbita) pela seguinte fórmula de iteração

$$Z_{n+1} = Z_n^2 + C$$

em que  $Z_0 = 0 + 0i$ .

De cada vez que é gerado um novo ponto  $Z_{n+1}$  verifica-se se saiu do círculo de raio previamente definido (por exemplo 2) centrado na origem. Serão coloridos de branco todos os pontos que saíram deste círculo. Se após um determinado limite de iterações a "órbita" não sair do círculo o ponto é declarado preto. A coloração a preto e branco dará origem a uma linda imagem a qual porém poderá ser refinada se lhe adicionarmos cor. Por ex. se o escape da órbita se der após algumas iterações o ponto pode ser colorido de vermelho, mas se demorar mais algumas pode ser colorido de azul

O conjunto de Mandelbrot pode ser considerado como uma espécie de catálogo "infinito" de um determinado tipo de fractais chamado conjuntos de Julia. Nestes o ponto a ser testado é identificado por  $Z_0 = a + bi$  sendo  $C$  um número complexo que se mantém constante durante a iteração  $Z_{n+1} = Z_n^2 + C$ . Do mesmo modo que no conjunto de Mandelbrot o ponto  $Z_0$  será colorido conforme é ou não atraído para o infinito.

Além dos fractais "escape time" outros existem com possibilidade de aplicação no Design Têxtil, nomeadamente as chamadas "órbitas caóticas":

Durante anos nenhum outro objecto inspirou mais ilustrações, até desenhos animados, do que a misteriosa curva, a dupla espiral que ficou conhecida por Atractor de Lorenz.

Ao resolver um sistema de três equações não lineares tradutores de convecção atmosférica, Lorenz colocou os valores sucessivos das três variáveis em forma de gráfico tridimensional e verificou que a sequência de pontos (órbita) era uma linha contínua constituída por duas espirais conectadas com algumas propriedades bizarras: é limitada como uma elipse mas ao contrário desta não é periódica nunca se repetindo ou cruzando sobre ela mesmo. A forma revela uma desordem total mas igualmente um certo tipo ordem. Traduz uma espécie de caos ordenado.

Na "fractalteca"(classificação do fractais por tópicos), que entretanto construímos, este tipo de fractais enquadra-se perfeitamente em várias temáticas relacionadas com a vida (por exemplo: máscaras).

Refiramo-nos finalmente aos "sistemas de funções iteradas":

Michael Barnsley descobriu que podia recriar qualquer objecto que contivesse, uma ordem fractal (auto-semelhança), através de iterações de sistemas de funções. Esta técnica exige um computador com um monitor gráfico e um gerador de números aleatórios. A partir de um ponto inicial, de um conjunto de regras definidoras da relação entre o objecto e as suas partes auto semelhantes e da iteração aleatória dessas regras reproduz-se a informação nelas contida, sem atender à escala. Os novos pontos marcados aleatoriamente vão definir o objecto fractal de maneira gradual, inicialmente uma imagem esbatida mas ganhando nitidez progressiva.

Mas na construção da referida fractalteca não ficamos limitados aos chamados fractais puros. Na realidade utilizamos algumas metodologias de manipulação de imagens fractais:

i) Modificação dos parâmetros matemáticos das equações geradoras dos fractais;

ii) sobreposição de imagens de texturas têxteis (filtros não fractais) sobre figuras fractais;  
iii) sobreposição de imagens fractais sobre fotografias digitais não fractais. Permitirá a partir de uma simples fotografia (digital ou não) representativa de uma tendência de moda gerar toda uma colecção de imagens sobre esse tema.

Sobretudo esta última metodologia enquadra-se perfeitamente nas necessidades de Resposta Rápida da Estamparia.

### **2.2.1.2 - Resultados**

Nas fig 2 e 3 apresentam-se 2 tipos de fractais obtidos com o gerador de fractais Freeware FRACTINT criado por "The Waite Group's".

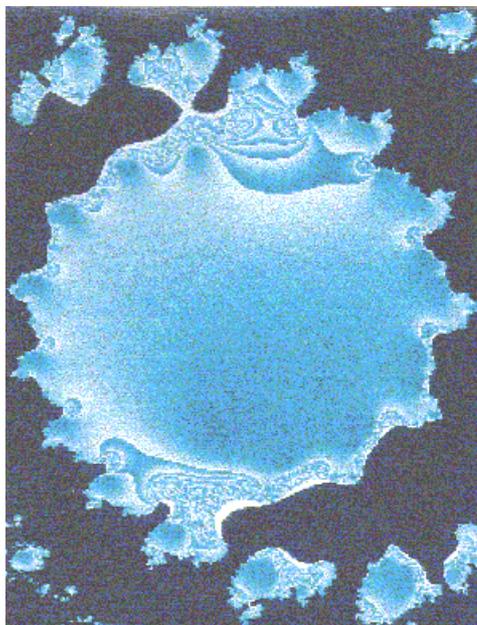


Fig. 2- Fractal Whorls modificado

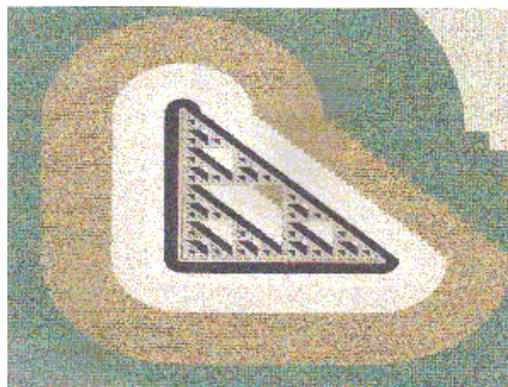


Fig. 3- Fractal Sierpinsky Gasket

### 2.2.2. Fotografia digital

Existem muitas diferenças práticas entre a imagem digital e a analógica convencional. A imagem digital é formada por pontos (pixels) que podem ser individualmente processados e alterados a qualquer momento, sem deixar vestígios - o que não acontece no caso de imagens gravadas em filmes. O registo digital, realizado magneticamente, também permite refazermos as imagens o número de vezes que quisermos ou precisarmos, utilizando sempre o mesmo suporte. O filme à base de prata, pelo contrário, não é regravável e o seu custo é maior; além disso, os erros não podem ser apagados, só eliminados.

Outra diferença entre o processo digital e o analógico, talvez a maior de todas, é o facto de *ser impossível distinguir a imagem original das suas cópias*, devido à natureza numérica da sua codificação, com o que a informação e o seu suporte resultam independentes. A informação digital é constituída por bits (relações formais abstraídas de um suporte) e não por átomos (relações qualitativas materializadas num suporte). Assim, podemos trabalhar a mesma imagem inicial de várias formas e simultaneamente, sem risco de perder a sua primeira versão, se processarmos apenas imagens provenientes da original. A qualquer momento podemos retomá-la e recomeçar o seu processamento desde o início, até atingir um resultado satisfatório (as alterações não afectam a imagem inicial, e podem ser eliminadas a qualquer momento).

A característica numérica da informação digital vai acrescentar outra diferença entre as fotografias tradicionais e as digitais: *a possibilidade do seu transporte de um lugar para outro do universo, sem nenhuma degradação de forma*. Podemos captar imagens no espaço, por exemplo, e enviá-las à Terra rapidamente para exibição e registo sem nenhum deslocamento de átomos e sem distorções por ruído.

No dia a dia do design, isso significa a possibilidade da sua disseminação *ad infinitum*, pois pode ser reproduzida sem degradação e rapidamente difundida pela Internet, sem que haja qualquer diferença entre os bits das cópias e os bits do arquivo original.

A característica da imagem digital poder ser processada por algoritmos matemáticos, permite-nos ainda poder melhorar qualquer imagem inicial captada em condições não ideais para torná-la mais nítida, mais agradável, mais "limpa" e melhor composta. É claro que também podemos utilizar aqueles algoritmos para criar imagens novas (deformadas, transformadas, alteradas, etc.) que em nada se assemelham à imagem inicial.

Podemos realizar colagens de várias imagens, por sobreposição ou por transparência, para obter efeitos surreais, dramáticos, nostálgicos ou ainda cómicos. Nesse ponto, a tecnologia da imagem digital tem sido aceite e adoptada entusiasticamente pela maior parte dos artistas, designers e publicitários que trabalham com fotografia e ilustração, devido aos imensos recursos de criação e manipulação que ela oferece, juntamente com a possibilidade de poder esconder totalmente os vestígios daqueles processos. A imagem digital é capaz de realizar totalmente as promessas e

potencialidades mágicas que a fotografia tradicional sempre sugeriu mas que raramente possibilitou executar com facilidade e perfeição.

### 2.2.2.1 – Resultados

De modo a podermos utilizar as vantagens da fotografia digital na criação de desenhos para eventual aplicação na estamperia por jacto de tinta ou em jacquard, utilizamos o seguinte processo:

- Escolhe-se uma imagem representativa de uma tendência de moda;
- A câmara digital captura esta imagem com a maior resolução possível, de modo que os pixels não sejam visualizados se se fizer uma eventual ampliação da imagem;
- Esta imagem é pré-visualizada e introduzida no computador no caso de ser aceite;
- Manipula-se a imagem por ajuste das cores, brilho e contraste;
- Isola-se uma porção da imagem;
- Aplica-se um plug-in a esta porção da imagem. Há diferentes plug-ins que permitem criar de uma maneira contínua uma grande quantidade de padrões usando simetrias, translações, rotações ou efeito de espelho;
- Os diversos padrões são ajustados de modo a não apresentarem descontinuidades, o que pode ser feito usando softwares auxiliares priados;
- Seleciona-se outra porção da imagem inicial;
- Cria-se uma base de dados com milhares de padrões, todos eles com base na mesma foto representativa da tendência de moda. Um designer têxtil pode posteriormente tratar esta base de dados;
- Uma impressora têxtil digital ou uma rede dessas impressoras executa sequencialmente (ou não) os padrões seleccionados.

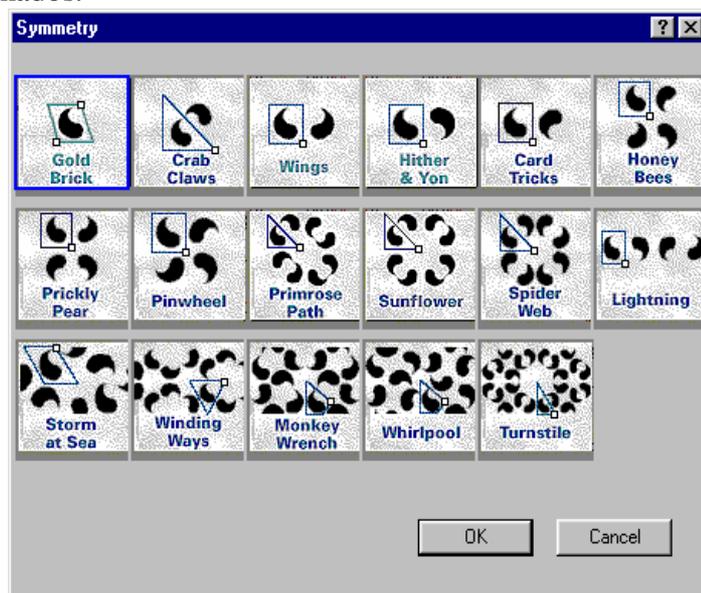


Fig.4. Exemplo de operações feitas por um plug-in

### **3. Sistemas de Estamparia Digital**

#### **3.1. Introdução**

Até há pouco tempo as tecnologias de impressão digital ainda tinham muitos problemas na sua exequibilidade prática como *a pouca rigidez do tecido* que deformava quando puxado, a hidrofiliabilidade que levava a que os tecidos absorvessem muito os corantes e conseqüentemente *aumentassem excessivamente o seu peso após a impressão*, os contornos do desenho que eram perdidos pelo *alastramento dos corantes* (problema agravado pelas impurezas e sujidade do próprio tecido).

Face a estes problemas, entre outros, a grande maioria das empresas têxteis mundiais continuaram a usar maioritariamente a estamparia convencional.

No entanto, hoje em dia quando se recorre à tecnologia digital e à sua aplicação, todo o processo de desenvolvimento e concretização em artigos têxteis se torna mais versátil. Os padrões podem ser criados no écran do computador ou enviados pela Web de um gabinete de qualquer parte do mundo; não é necessário um sistema CAD específico de estamparia, mas um computador comum com capacidade de processar imagens; a entrega quer da criação, quer da produção de pequenas séries é mais rápida; o armazenamento dos artigos é reduzido; o uso da tecnologia digital ao longo do processo criativo e produtivo, permite acompanhar as rápidas mudanças da moda.

Várias são as forças que parecem apoiar a importância crescente da tecnologia digital aplicada a novos ramos de actividade empresarial têxtil, como por exemplo, as que se centralizam no mercado de pequenos lotes, como o das etiquetas, lenços, gravatas, designs exclusivos.... A produção digital para além da sua versatilidade impõem-se com o valor acrescentado dos seus custos ambientais, que são muito mais reduzidos que a estamparia convencional (sendo só necessária cerca de 10% da água utilizada nos processos tradicionais, não há desperdícios de corante e evita o uso de metais constituintes dos quadros).

Refira-se porém que não é fácil modificar e adaptar as tecnologias de impressão usuais (em que o substracto é o papel) utilizando novos suportes com características, comportamentos, reacções e exigências à impressão totalmente diferentes, como o são os artigos têxteis. É necessário avaliar e ponderar o diferencial de custos entre as técnicas tradicionais e as tecnologias emergentes.

#### **3.2. Tecnologias digitais de impressão têxtil**

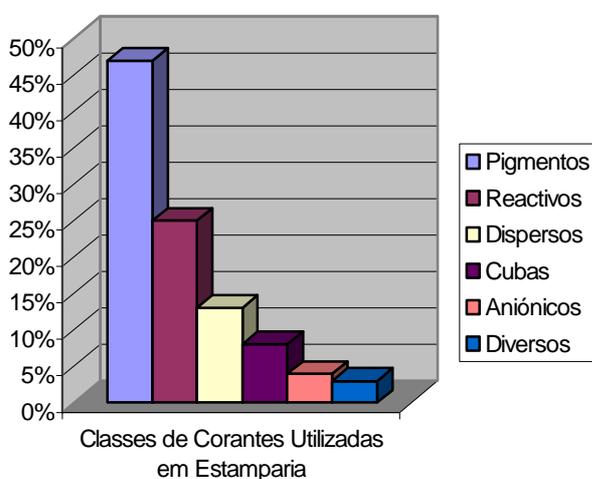
Há pouco mais de 15 anos, a impressão digital nos têxteis, parecia uma prática impossível. As exigências de aplicação eram muitas, principalmente quando comparadas com a impressão em papel.

A variedade de tecidos, com texturas e características muito diferenciadas, desde os sintéticos aos naturais, obrigava a que cada um deles necessitasse de corantes de estamparia compatíveis e específicos. Como se disse anteriormente a absorção do volume de tinta era muito maior que na impressão de papel, elevando o peso dos tecidos, o próprio toque final dos tecidos depois de

impressos não era agradável, pelo que estes factores tiveram que ser ultrapassados durante o desenvolvimento da tecnologia digital de impressão em artigos têxteis.

A impressão digital tem vindo a crescer e a desenvolver uma vasta gama de novas máquinas, corantes, aplicações e ferramentas. As tradicionais máquinas de válvulas de jacto, são hoje digitais.

O estudo da composição das tintas é factor importante para as impressoras jacto de tinta para aplicação na impressão de tecidos. A sua importância é decisiva na obtenção de uma boa solidez, à luz e às lavagens. Nelas existe, por uma contradição: as tintas líquidas têm que ter uma baixa viscosidade para correr livremente ao imprimir e também precisam de ter uma forte aderência para evitar o seu espalhamento.



Foi com base na produção e conhecimento de corantes para a estamparia convencional, que se efectuaram estudos de aplicação para as impressoras digitais.

Inicialmente, as tintas baseadas em pigmentos eram tidas como solução, mas a dificuldade existente entre a sua penetração e o controlo do seu alastramento no artigo (levando à perda dos contornos da imagem); a alteração do toque; a fraca solidez à fricção; a estabilidade limitada; a influência de luz e a não reacção química com a fibra, levaram a que com a experiência adquirida com a estamparia ao quadro cilíndrico se incorporassem aos pigmentos agentes ligantes, polimerizáveis posteriormente por acção da luz ultravioleta.

Uma vez que os resultados obtidos produziam cores mais claras que as pretendidas, têm vindo a produzir-se novas soluções baseadas em oligómeros polimerizáveis mais viscosos, mas simultaneamente susceptíveis de serem utilizados pelas cabeças das impressoras sem as entupir.

A importância do desenvolvimento das tintas pigmentares usadas na estamparia digital, tem vindo a ser citada ao longo dos últimos tempos. Não custa admitir tal, sobretudo atendendo à importância do algodão no mercado têxtil global (cerca de metade do consumo total de todos os artigos têxteis estampados).

Existem, no entanto, outras fibras e como tal são usados outros tipos de corantes que não os pigmentos. Assim, para a seda, poliamidas e lã são usados corantes ácidos, para as fibras sintéticas em especial o poliéster são usados corantes dispersos e para as fibras celulósicas (algodão, linho, viscose) são usados corantes reactivos.

Estes corantes são fornecidos quer pelos fabricantes de impressoras (quando estas exigem compatibilidade) ou por empresas químicas especializadas para esse fim.

Neste momento, toda a indústria das tecnologias de impressão digital incide os seus esforços na velocidade e qualidade de impressão das suas impressoras, como forma de dominar a indústria de impressão de cor.

De entre outros estudos que contribuem para esse fim, é de salientar a importância dada a factores como a velocidade do carreto (velocidade com que a cabeça de impressão se desloca no tecido) e o número de passagens necessárias para concluir a imagem (velocidade de avanço no tecido). Tais estudos investigam processos sobre o controlo preciso do tamanho, da forma e do posicionamento dos pontos na impressão, assim como o mecanismo de avanço que assegure o alinhamento perfeito do tecido quando o carreto se desloca.

Aumentar o número de jactos não é suficiente para otimizar a velocidade de impressão, já que quando a precisão é baixa continuam a ser necessárias várias passagens da cabeça de impressão para eliminar o efeito de faixa..

Neste momento de entre as tecnologias de impressão têxtil digital, é a tecnologia de jacto de tinta a mais promissora, apesar das tecnologias electrostática (processo de sublimação) e de transferência térmica de ceras coloridas estarem a ser usadas há já algum tempo na indústria, especialmente na produção de T-shirt.

### **3.3- Impressão Ink Jet**

Este processo de estampanaria consiste numa forma de impressão na qual são expelidas pequenas gotas de tinta dum orifício para a superfície a imprimir. A impressão jacto de tinta é uma forma de impressão sem contacto.

O facto da jacto de tinta ser uma impressão de não contacto faz dela uma excelente opção para a impressão em superfícies de difícil impressão. Basicamente há duas formas de impressão por jacto de tinta, o dod (drop on demand) e o contínuo.

A impressão por jacto de tinta, requer fixadores nos artigos têxteis, mas com a inclusão destes fixadores na própria tinta pode causar o entopimento das cabeças.

As velocidades da produção poderão alcançar 40 metros quadrados por hora, consideravelmente mais lento que a estampanaria convencional.

O facto da impressão jacto de tinta ser adequada à Resposta Rápida não deve fazer esquecer, que por exemplo, no caso do uso de algodão, *haver necessidade de um tratamento prévio específico*, uma vaporização posterior à impressão e uma lavagem com tempos e graus determinados pelas especificações das máquinas de impressão.

#### **4- Versatilidade e flexibilidade de aplicações da estamperia digital (CAD/CAM)**

As tecnologias CAD/CAM permitem envolver conjuntamente o design, a impressão, as medidas, o corte e a produção final e conseqüentemente uma série de vantagens, entre as quais salientamos:

- Só são necessários em stock artigos têxteis brancos (crús) onde serão impressos os motivos;
- Os inventários em excesso são eliminados, só se produzindo o que for vendido;
- Marcas devidas a incorrecções são eliminadas;
- Os desperdícios de material são reduzidos porque é utilizado um software de corte que otimiza cada peça de roupa;
- Pode-se combinar e imprimir vários tipos de padrões pensados previamente;
- Tem benefícios ambientais, usam jactos de tinta na quantidade estritamente necessária à sua impressão;
- Os artigos ficam disponíveis após o pedido, em vez de demorarem até 2 meses (pelo processo convencional);
- Permite a produção de pequenas séries ou protótipos;
- Este sistema viabiliza a produção "just in time" e a resposta rápida e proporciona um vestuário personalizado.

O hardware CAM de impressão digital na estamperia, surge nos mercados de impressão como um factor de "mass customization", que se traduz basicamente na simplificação do percurso desde as especificações do artigos até à produto final, processo também chamado "fabricao ágil", em que os diferentes passos de criar, imprimir, cortar, coser, são combinados de forma interligada (sejam os artigos com especificações e/ou artigos standard).

A aplicação da tecnologia digital na estamperia oferece maior poder de escolha ao consumidor a vários níveis como a personalização (os produtos a consumir, fabricados em grandes quantidades, podem ser "customizados" face à especulação do cliente individual), as medidas a contento (dimensões específicas do corpo do cliente são importadas para o processo de fabrico), ou o design individual (o comprador pode participar electronicamente no design e no preenchimento da cor da sua indumentária).

#### **5. Conclusão**

As oportunidades para as aplicações da tecnologia digital aos sectores têxteis e de vestuário já são vastas, mas esta é ainda uma área recente, em fase inicial de crescimento, em que se abrem portas a novos percursos e a novos negócios.

Dando continuidade a todo este processo, neste momento o ideal seria o surgimento de um hardware em que a impressão fosse mais rápida e os custos mais baixos, que o ajuste de cores écran-impressão fosse um dado adquirido, que não houvesse necessidade de tratamentos nos tecidos e que a impressão digital e o corte automático fossem um processo único. Assim, talvez

se começasse questionar a continuidade da estampania por processos convencionais e se optasse pela estampania digital.

#### BIBLIOGRAFIA

Jorge Neves , Manual de Estampania Têxtil, Escola de Engenharia da Univ. Minho, 2000

Manuela Neves, Desenho Têxtil, TecMinho, vol.1, 2000.