



**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “MINISTRO RALPH BIASI”**  
**Curso Superior de Tecnologia em Têxtil e Moda**

**ELIZABETH FATIMA FERNANDES CALISTO**

**ESTAMPARIA TÊXTIL: Estudo de Defeitos de Estamparia Causas e Soluções**

**AMERICANA, SP**

**2022**

**ELIZABETH FATIMA FERNANDES CALISTO**

**ESTAMPARIA TÊXTIL:**

**Estudo dos Defeitos de Estamparia Causas e Soluções**

**Trabalho de conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Têxtil e Moda pelo CEETEPS/ FACULDADE DE TECNOLOGIA- FATEC /Americana.**

**Área de concentração: Estamparia Têxtil**

**Orientador: Prof. Doutor João Batista Giordano**

**AMERICANA, SP**

**2022**

**ELIZABETH FATIMA FERNANDES CALISTO**

**ESTAMPARIA TÊXTIL:**

**Estudo dos Defeitos de Estamparia Causas e Soluções**

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Curso Superior de Tecnologia em Têxtil e Moda pelo Centro Paula Souza – FATEC Faculdade de Tecnologia de Americana- Ralph Biasi.  
Área de concentração: Estamparia Têxtil.

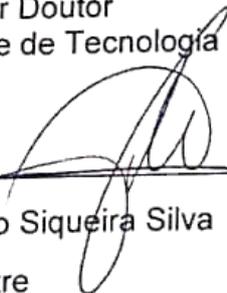
Americana, 22 de junho de 2022.

Banca Examinadora:



João Batista Giordano (Orientador)

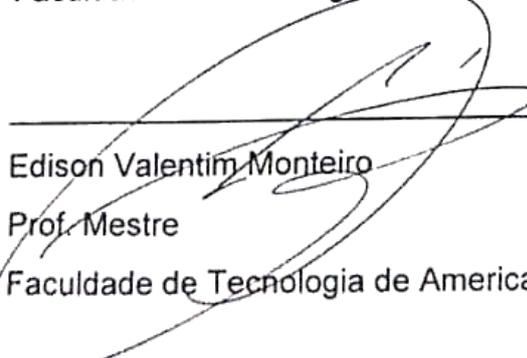
Professor Doutor  
Faculdade de Tecnologia de Americana, SP



Alex Paulo Siqueira Silva

Prof. Mestre

Faculdade de Tecnologia de Americana



Edison Valentim Monteiro

Prof. Mestre

Faculdade de Tecnologia de Americana

Agradeço primeiramente a Deus por todas as bênçãos que me concedeu.

Aos meus familiares principalmente ao meu marido Valdemir Calisto e meus filhos Samara e Saymon pela paciência e apoio em cada etapa da minha vida me incentivando a continuar.

Ao meu orientador Professor Doutor João Batista Giordano, pela paciência e dedicação e o incentivo que muito me ajudou a continuar e prosseguir.

A todos os professores da Fatec Americana pela contribuição na minha formação.

As colegas da graduação pela convivência e amizade durante o curso ao qual dedicamos muitas horas de estudo, reuniões e muitas conversas.

A todos o meu muito obrigado.

“O ato mais corajoso dos atos é  
pensar com a própria cabeça”

(Coco Chanel)

## RESUMO

A prática de processos de estamparia, desde o seu aparecimento, vem melhorando de forma contínua e constante. No universo da moda não é incomum as marcas serem reconhecidas por suas estampas específicas. Por essa razão é fundamental que se analise os aspectos básicos sobre as quais se encontram as técnicas em questão, de modo ajudar a resolver as diferentes dificuldades que se retrata no cotidiano desse procedimento. A estamparia prossegue sendo efetuada pela vivência, em grande parte há o interesse em definir parâmetro que nos permitam examinar as circunstâncias com exatidão necessária para a cotidiano de trabalho. A estamparia têxtil é um procedimento de superfície em forma de desenho sobre um substrato têxtil, assim sendo é importante entender suas características a fim de impedir a produção de materiais de baixa qualidade. O objetivo desse trabalho é relatar os principais fatores que compreende esse processo, identificar as causas dos principais defeitos de estamparia assim como sugerir técnicas para evitá-los.

**Palavras-chave:** estamparia; defeitos; têxtil.

## **ABSTRACT**

The practice of stamping processes, since its inception, has been improving continuously and constantly. In the fashion world it is not uncommon for brands to be recognized for their specific prints. For this reason, it is essential to analyze the basic aspects on which the techniques in question are found, in order to help solve the different difficulties that are portrayed in the daily life of this procedure. Stamping continues to be carried out by experience, to a large extent, has changed the interest in defining parameters that allow us to examine the circumstances with the accuracy necessary for the daily work. Textile stamping is a surface procedure in the form of a design on a textile substrate, so it is important to understand its characteristics in order to prevent the production of low-quality materials. The objective of this work is to report the main factors that comprise this process, identify the causes of the main printing defects as well as suggest techniques to avoid them.

**Keywords:** stamping, defects, textile.

## LISTAS DE FIGURAS

Figura 1:Técnicas de batik .....	19
Figura 2:Bloco de Madeira .....	19
Figura 3:Estampando com bloco.....	20
Figura 4:Técnica de tie dye .....	20
Figura 5:Estamparia quadro .....	22
Figura 6:Estamparia automática.....	24
Figura 7:Sistema de impressão rotativa .....	26
Figura 8:Impressão digital .....	28
Figura 9:Processo de impressão digital .....	28
Figura 10:Gravação de tela .....	29
Figura 11:Gravação do cilindro .....	30
Figura 12:Estampagem por rougeaux .....	35
Figura 13:Resultado da estamparia por reserva .....	36
Figura 14:Passagem da pasta.....	36
Figura 15:Processo estamparia relevo .....	36
Figura 16:Resultado final da estamparia relevo .....	37
Figura 17:Resultado final Devorê .....	37
Figura 18:Momento da secagem.....	38
Figura 19:Passagem da pasta.....	38
Figura 20:Efeito final da creponagem.....	38
Figura 21:Efeito flocagem.....	38
Figura 22:Aplicação da cola .....	39
Figura 23:Aplicação do transfer.....	40
Figura 24:Efeito final da estampagem com glitter .....	40
Figura 25:Esquema de rama .....	41
Figura 26:Vaporizador estrela (Fatec Americana).....	43
Figura 27:Vaporizador contínuo .....	44
Figura 28:Defeito de encaixe.....	51
Figura 29:Vazamento .....	52
Figura 30:Defeito de entupimento .....	53
Figura 31:Estampa cortada .....	54

Figura 32:Respingo .....	55
Figura 33:Estampa arrastada .....	56
Figura 34:Grijo.....	56
Figura 35:Defeito embandeirado .....	57
Figura 36:Estampada replicada.....	58
Figura 37:Trama torta.....	59
Figura 38:Mancha de água.....	60
Figura 39:Migração do corante.....	60

## LISTA DE FLUXOGRAMA

Fluxograma 1:Esquema da estamperia pigmento .....	32
Fluxograma 2:Corante disperso .....	33
Fluxograma 3:Termo transferência corante ácido .....	34

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	13
<b>1 HISTÓRICO</b>	15
<b>3 ESTAMPARIA</b>	18
<b>3.1 Métodos de Estamparia Artesanal</b>	18
3.1.1 Batik	18
3.1.2 Bloco de madeira	19
3.1.3 Tie dye:	20
<b>3.2 Métodos de Estamparia Industrial</b>	21
3.2.1 Quadro manual	21
3.2.2 Máquina automática a quadro	22
3.2.3 Estamparia automática rouleaux	26
3.2.4 Digital	26
<b>4 GRAVAÇÃO DA TELAS E CILINDROS</b>	29
<b>4.1 Telas</b>	29
<b>4.2 Cilindro</b>	30
<b>5 PROCESSOS DE ESTAMPARIA COM PIGMENTOS E CORANTES</b>	31
<b>5.2 Corante Dispersos</b>	32
<b>5.3 Corante Ácido</b>	33
<b>6 PROCESSOS DE ESTAMPARIA ESPECIAL</b>	35
<b>6.1 Rougeaux</b>	35
<b>6.2 Estamparia por Reserva</b>	35
<b>6.3 Estamparia por Relevô (Puff)</b>	36
<b>6.4 Estamparia por Devorê</b>	37
<b>6.5 Estamparia com Efeito de Creponagem</b>	38
<b>6.6 Flocagem</b>	39
<b>6.7 Transfer</b>	39
<b>6.8 Gliter</b>	40
<b>7 PROCESSOS DE FIXAÇÃO</b>	41
<b>7.1 Fixação por calor seco</b>	41
<b>7.2 Fixação por vapor</b>	42
7.2.1 Vapor Saturado	42
7.2.2 Vapor sobre saturado (Vapor úmido)	42
7.2.3 Vapor sobreaquecido	42
<b>7.3 Tipos de vaporizadores</b>	43
7.3.1 Vaporizador Estrela	43

7.3.2 vaporizador contínuo	44
<b>8 ESPESSANTE APLICADOS NA ESTAMPARIA</b>	<b>45</b>
<b>8.1 Função dos Espessantes</b>	<b>45</b>
8.1.1 Vegetais	45
8.1.2. Vegetais quimicamente modificados	46
8.1.3 Espessante de emulsão	46
<b>9 PRINCÍPIOS DA ESTAMPARIA</b>	<b>47</b>
<b>9.1 Lado do Tecido</b>	<b>47</b>
<b>9.2 Encaixe do Desenho</b>	<b>47</b>
<b>9.3 Cores Independentes</b>	<b>47</b>
<b>9.4 Superfície</b>	<b>48</b>
<b>9.5 Adesivo</b>	<b>48</b>
<b>9.6 Irregularidades do Tecido</b>	<b>48</b>
<b>9.7 Alinhamento e Largura do Tecido</b>	<b>48</b>
<b>9.8 Sem Retrocesso</b>	<b>49</b>
<b>9.9 Sistema Pastoso</b>	<b>49</b>
<b>10 DEFEITOS DA ESTAMPARIA</b>	<b>50</b>
<b>10.1 Fora de encaixe</b>	<b>50</b>
<b>10.2 Vazamento</b>	<b>51</b>
<b>10.3 Entupimento</b>	<b>52</b>
<b>10.4 Estampa cortada</b>	<b>53</b>
<b>10.5 Respingo</b>	<b>54</b>
<b>10.6 Arrastado</b>	<b>55</b>
<b>10.7 Grijo</b>	<b>56</b>
<b>10.8 Defeito embandeirado</b>	<b>57</b>
<b>10.9 Estampa replicada</b>	<b>57</b>
<b>10.10 Trama torta</b>	<b>58</b>
<b>10.11 Mancha de água</b>	<b>59</b>
<b>10.12 Migração do corante</b>	<b>60</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>62</b>

## INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade os povos procuravam por pigmentos e corantes. Esses corantes eram obtidos exclusivamente em barros, argilas, flores e plantas. Observaram uma abundância grande de matizes como: vermelho, amarelo, marrom, preto e branco. Foi quando a humanidade sentiu a necessidade de se expressar em forma de desenhos a sua realidade. Atualmente existem muitos pigmentos empregados para colorir.

A partir de então a estamparia têxtil vem apresentando avanços tecnológicos, porém existem questões nesses processos que são passados de geração em geração e são limitados os trabalhos científicos com relação a estamparia, em função da necessidade do homem de se adornar, a estamparia adquiriu força tanto no vestuário como na decoração, e a moda está intimamente conectada a estamparia.

A estamparia está presente tanto no desenvolvimento criativo, quanto no tecnológico, aprimorando novas formas e desenhos, analisando maneiras de diferenciar tendências, o estudo das cores é de máxima importância para a criação de padrões de estampas, sejam para dar vida aos desenhos ou empregadas nas composições e combinações, como também para se criar variações na repetições da mesma estampa, podendo a estampa ter outros tons e cores e até mesmo para compreender quais cores se dilata em determinada base, quais aparecem e quais borram, de acordo com a forma e o modo que passaram a ser aplicadas.

Conforme Andrade Filho e Ferreira (1997) “Estamparia é o beneficiamento têxtil que tem por finalidade imprimir desenhos coloridos nos tecidos”.

Com o avanço tecnológico alguns processos passaram a se adequar a um novo mercado, resultando assim na estamparia automática, de cilindros rotativos e na digital.

Uma definição genérica e normalmente aceita sobre estamparia têxtil é que esta consiste nos procedimentos utilizados para se obter um motivo, em uma ou mais cores, que se repete com regularidade sobre o fundo. Os acabamentos baseados em estampas representam um meio importantíssimo para agregar valor aos tecidos lisos. (POMPAS, 1994 apud YAMANE 2008).

O trabalho tem como propósito explicar os princípios fundamentais para a estamperia, sendo esse um tratamento de superfície é de extrema importância, identificar o que deu origem aos principais defeitos, suas possíveis soluções, colaborando para que se tenha uma estampa de qualidade.

## 1 HISTÓRICO

Para uma melhor compreensão desse trabalho gostaríamos de mostrar que a estamperia está presente há muitos anos e é uma arte milenar.

Segundo a apostila do laboratório Sandoz S.A as primeiras estampas apareceram antes da era cristã e ocorreram na Índia e na Indonésia mais os egípcios também dominavam a técnica no Século V e VI a.C.

Refere-se a uma associação da reserva de pintura e estampagem, com módulos que são blocos de madeira com motivos gravados que eram bem aceitos.

Os Fenícios fabricaram os primeiros tecidos estampados, utilizando técnicas de estamperia em bloco e a tecelagem trabalhada em fios de inúmeras cores criando estampas muito apreciadas pelo mercado. Outra técnica usada em várias estampas era o stencil, além do bordado em cores modernas e alegres.

A Índia era especialista na arte de estampar, sendo que suas peças superavam em muito a produção realizada pelos persas e egípcios, no entanto existem modelos de estamperia usando o bloco de madeira sobre o linho ao longo da Idade Média, métodos certamente trazidos da Ásia e inserida pelos Romanos na Europa.

A arte de impressão em tecidos surgiu no sudoeste da Ásia, no início do século XVI, com um tecido rustico chamado *Icaten* que resultou em *Catén*, em seguida para *Cotton* (algodão).

Este tecido recebia aplicações de cera derretida, que impedia a absorção da tinta e do corante em banhos de tintura ou aplicação com pinceis. (NEIRA, LUZ GARCIA 2011).

Na Europa, a mais antiga estampa tem origem do ano de 543. Foi desde o ano 1000, no momento em que Veneza firmou seu posicionamento como porto de divulgação de mercadorias entre o Leste e o Oeste, que os tecidos estampados começaram a ganhar força na Europa. (MANCHESTER, 1996; ARAÚJO, CASTRO 1999).

Para os Espanhóis (século XIV e XV) a seda era bastante desejado, pois representava uma distinção soberba, que os seduzia devido ao seu caráter.

Por volta de 1200 d.C., houve várias transformações entre elas o fato de as cores deixarem de deter importância simbólica, não sendo mais utilizada com a finalidade específica de demonstrar as distinções de classes, papel esse que passou a ser

desempenhado pelo tecido, no caso a seda em função do seu elevado valor no mercado.

Diferentemente da seda, os tecidos básicos eram de cores distintas, mesmo com todos o empenho dos centros têxteis europeus os tecidos orientais continuaram exercendo forte influência nos países ocidentais, principalmente devido as suas padronagens e perfeições técnicas.

No século XVII os adamascados e as sedas com pequenos desenhos foram bem característicos, tornando-se os mais negociados no oriente e no ocidente. Neste mesmo século um produto novo que reunia o sistema a rolos e o sistema de quadros, nomeado de cilindro rotativo foi produzido, o que significou uma grande evolução para a estamperia têxtil que passou a dominar as técnicas de impressão.

Em 1980, na França, apareceu o termo impressão que se dispõe de alta temperatura para fazer o deslocamento dos corantes. No início do século XX, o processo denominado como impressão por quadros ou serigrafia foi extremamente usado e se difundiu rapidamente. A última técnica de estamperia a ser desenvolvida foi o jato de tinta, ou estamperia digital. Este processo possibilita a reprodução idêntica dos desenhos, com uma cartela de cores enorme e uma enorme riqueza de detalhes.

## **2 OBJETIVOS DA ESTAMPARIA**

O objetivo da estamparia é oferecer qualidade ao tecido, já que muitas vezes os tecidos com defeitos são restaurados por essa técnica pois os desenhos em geral cobrem as imperfeições indesejáveis.

Na moda a finalidade da estamparia é proporcionar condição estética a roupa ou coleção que será produzida, e acrescentar valor ao tecido, outra função importante é estimular seu uso para variações de cores, tendências de moda e para definir uma estação exemplo: desenhos infantis tem que ser mais alegres, os masculinos mais clássicos sóbrios e pequenos, os femininos mais românticos

É indispensável ter absoluto domínio técnico do processo de coloração e efetiva compreensão das tendências de moda, isso é um fator significativo a ser analisado durante a função da estamparia.

### **3 ESTAMPARIA**

No início do processo industrial as estampas em tecido ocorriam de forma manual, com o desenvolvimento tecnológico muitas técnicas milenares foram se aperfeiçoando, uma vez que o homem sempre procurou se adornar. As estampas estão presentes em inúmeras culturas, fazem parte do dia a dia das pessoas, e são usadas em vários lugares. As estampas em si, geram ideias sobre o mundo, como uma crítica política, status social, etnia, religião, gênero, entre outros.

A estamparia é uma etapa da cadeia produtiva têxtil e de confecção e é responsável pelos tratamentos químicos dos substratos têxteis, expressando ideias e colaborando para os processos artesanais ou industriais, usando diferentes técnicas e formas de transferir imagens e desenhos repetidamente ou localizados, podendo ser coloridos, de uma cor só, com efeitos, tamanhos e formas diferentes. Cada técnica, entretanto, possui características em relação a matérias-primas aplicadas, quantidade de cores possíveis e em quais estruturas têxteis são capazes de ser reproduzidas.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT nomeia essa etapa da indústria têxtil como beneficiamento (ABNT NBR 16309:2014). De outro lado, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, através da Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE, denomina a mesma como acabamento (CNAE, 2014).

Conforme Andrade Filho e Ferreira (1997) “Estamparia é o beneficiamento têxtil que tem por finalidade imprimir desenhos coloridos nos tecidos”.

A estamparia está de maneira direta associada a valores estéticos, que caminha do tradicional para o contemporâneo mediante elementos, formas e cores, que podem ser compreendidas de várias maneiras.

#### **3.1 Métodos de Estamparia Artesanal**

##### **3.1.1 Batik**

Originário da Índia conservou-se inalterado até hoje. Sua técnica corresponde a vedar com cera quente ou parafina partes do tecido, impermeabilizando e protegendo as partes onde não receberão a estampa que pode ser de tintura ou aplicação com pinceis como veremos na figura 1.

Figura 1:Técnicas de batik



Fonte: Ateliê Isatramas 2016

### 3.1.2 Bloco de madeira

Na figura 2 e 3 trataremos como o bloco de madeira é gravado criando uma espécie de carimbo, é indispensável que a madeira seja dura, no princípio a madeira era apenas gravada em baixo relevo, mas o processo foi aperfeiçoado, utilizando-se uma fita de bronze ao redor do desenho, o bloco é mergulhado na tinta, e apenas o contorno é molhado permitindo uma linha de impressão bem fina no tecido.

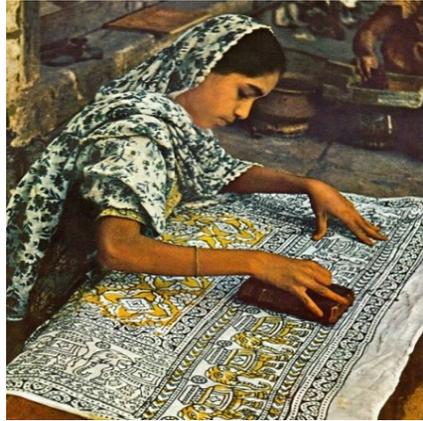
De acordo com Pezzolo (2007) “esse método artesanal muitas vezes é associado à tinta aplicada com a mão e a detalhes estampados com auxílio de pranchas de madeira gravadas em relevo, usadas como carimbo”.

Figura 2:Bloco de Madeira



Fonte:Laura Ayako Yamane 2008

Figura 3:Estampando com bloco



Fonte: Textile Industry 2017

### 3.1.3 Tie dye:

O procedimento para se executar essa técnica é amarrando o tecido em diversas maneiras diferentes, e aplicando um tingimento químico, com corantes de várias cores em regiões diferentes nas amarrações, atingindo então um efeito final no tecido de manchas coloridas em toda sua área. Outra forma para se obter esse efeito, é criar desenhos sobre o tecido aberto, e ir depositando os corantes em cima das marcações formando então os efeitos, que é sua característica como mostra a figura 4.

Figura 4:Técnica de tie dye



Fonte: Notthesamo 2019

## 3.2 Métodos de Estamparia Industrial

Recentemente existem inúmeras técnicas de impressão em tecidos, cada uma com suas particularidades e limitações mudando de acordo com quantidade de cores, tamanho, variedade de fibras ou características do tecido a ser estampado. A ampliação e o crescente uso da tecnologia não extinguiram o uso de processos mais antigos, eles foram cada vez mais adequados e mecanizados com a finalidade de industrializar esse processo.

Em meio à rápida evolução da globalização do mercado e conseqüente crescente competitividade, as Indústrias Têxteis têm procurado implantarem mudanças estratégicas e operacionais buscando vantagens competitivas em qualidade, preços e prazos de entrega. Fundamental para a obtenção dessas vantagens competitivas é a melhoria dos processos produtivos (JURAN, 1993)

### 3.2.1 Quadro manual

A técnica de estamparia de quadros foi observada em tecidos vindos do Oriente no século VIII, desde então foram utilizadas na estamparia têxtil na Europa (século XVII e XVIII). A estamparia por quadros, podem ser definidas como Serigrafia ou Silk-Screen, para imprimir imagens coloridas é fundamental gravar uma tela para cada cor a ser impressa, depois de impressa, cada cor precisa estar seca antes da impressão da próxima cor, esse processo é lento, porém barato e muito utilizado pela indústria da moda.

A técnica de Silks-Screen é bastante utilizada para a produção estampas localizadas principalmente camisetas (figura 5), mas também é utilizada para impressão corrida, que se reproduz ao longo do tecido para criar uma padronagem, ao qual proporciona um visual único.

Essa técnica consiste em colar o tecido na mesa, essa mesa possui um trilho onde estão fixados “morcetes” que marcam a distância de um rapport do desenho até o outro, os quadros são posicionados sobre a mesa e a pasta é aplicada em uma das extremidades do quadro, com o auxílio de uma espátula a pasta com o corante é derramado uniformemente sobre a área do quadro realizando o movimento no sentido de uma orelha a outra do tecido com a mesma velocidade e pressão, percorrendo toda a área da mesa e recomeçando o processo a cada cor do desenho.

Com a finalização do processo a peça estampada é seca e retirada da mesa, a seguir a mesa é lavada e seca, seguindo para estampar uma nova peça. A particularidade deste processo é que o tecido permanece parado e quem se movimenta é o quadro.

Os benefícios de processo são:

- Não tem limite de cor
- Seja qual for o tamanho de rapport
- Excelência nas estampas.
- Possibilidade de estampar no mesmo desenho, rapport diferente
- Estampar em pequenas quantidades.

As desvantagens deste processo são:

- Dispositivo lento
- Grande quantidade de mão-de-obra
- Largura das peças limitado ao tamanho das mesas
- Alto custo

Figura 5: Estamparia quadro



**Fonte:** Future Print

### 3.2.2 Máquina automática a quadro

As máquinas planas utilizam quadros fabricados com tecido de tela de poliéster, de mono ou multifilamento, que são identificados pela quantidade de

fios/cm<sup>2</sup>, quanto maior o número de fios, mais fechada é a tela, de modo que os orifícios serão menores e dificultará a passagem da pasta pigmento.

Os quadros são presos em suportes sobre o tapete da máquina, identificados como carrinhos, em uma ordem pré-determinada (figura 6). Estes carrinhos contêm dispositivos de ajuste do quadro para que no momento da estampagem o desenho tenha um encaixe perfeito. Em geral os quadros com menores superfícies são os primeiros, caso contrário pode acontecer uma alteração na dimensão do tecido, provocado pela ação da água das pastas de estamaria, o que provocaria estampas irregulares.

A seguir são fixadas as raquetas ou régua, como são geralmente chamadas, cada quadro contém um conjunto de duas régua, que são compostas por um perfilado de alumínio, na qual sua base encontra-se uma borracha, com largura, espessura e dureza pré-estabelecida. A base de fixação da régua também contém um dispositivo mecânico, formado de molas para controlar a pressão de estampagem.

O tecido é colado no tapete da máquina e este se move de acordo com a repetição. A cada movimentação do tapete, os quadros se levantam (aprox. 5 cm) do tapete por meio de um sistema elétrico-mecânico-pneumático, quando o tapete para os quadros se abaixa e se encosta no tecido colado, neste momento acontece a estampagem, que corresponde a passagem da régua de um lado para outro do tecido (ourela a ourela) movendo a pasta pigmento. O quadro possui duas régua, no mesmo tempo que uma leva a pasta pigmento a outra trás, com velocidade constante e pressão uniforme, por meio do sistema elétrico. As duas régua devem possuir as mesmas características para evitar estampas incompatíveis.

O movimento da máquina plana é simultâneo. A cada estampagem que termina quando as régua de todos os quadros param, neste momento os quadros se erguem e o tapete se move levando o tecido colado. No final da máquina o tecido estampado entra na estufa ao mesmo tempo que o tapete volta por baixo da máquina, no qual será lavado e seco, voltando para entrada da máquina onde reiniciará o procedimento. Na estufa da máquina há um sistema de compensação, onde o tecido não para no momento da estampagem, ele está sempre se movimentando para impedir secagens irregulares.

Os benefícios das máquinas planas;

- Estampar desenhos diferenciados e grandes (toalhas)

- Exatidão de encaixe.
- Indeterminado tamanho das peças.
- Menor quantidade de mão de obra

Desvantagens das máquinas planas:

- Tem baixa produção em relação os cilindros;
- Impedimento para estampar desenhos como listras no sentido de urdume do tecido;
- A velocidade para estampar muda de acordo com o rapport (aprox. Entre 4 a 10 m/min).
- Quantidade de cor é restrita, conforme o comprimento da máquina.

Figura 6: Estamparia automática



Fonte: Pinterest

### 3.2.2 Máquina cilindro rotativo

Os cilindros gravados surgiram por volta de 1783, e pode ser denominada também como Rotogravura. Essa técnica foi registrada pelo escocês Thomas Bell, um processo de impressão que consiste na transferência de tinta do alto relevo de um cilindro para o tecido.

O processo de estampar é constante, o tecido é colado no tapete da máquina e este se move. Os cilindros giram sobre o tecido, e cada cilindro tem uma cor, e no final do processo todo o desenho é estampado.

Os cilindros são abastecidos com pastas por meio de bombas, que são injetadas no interior dos cilindros, esses contêm um controlador de nível de pasta, que liga e desliga a bomba dosadora automaticamente. Na parte interna do cilindro, coloca-se uma lâmina de aço, com altura, espessura e dureza pré-determinada que muda de acordo com o desenho, a lâmina é presa enquanto o tapete e cilindro giram. Por meio de um processo mecânico-pneumático, regula-se a pressão da lâmina.

A viscosidade das pastas para este modelo de equipamento, são em geral menores do que aquelas empregadas no sistema a quadro, uma vez que possuem furos menores e são abastecidos no cilindro por meio de bombas. As pastas empregadas nas máquinas rotativas necessitam passar por um processo de filtração, geralmente a vácuo para impedir entupimentos nos cilindros, ocasionando tecido com defeitos e diminuição da produtividade.

Para quantidades menores, o custo desse processo de estampar é um pouco alto. No entanto, com um volume maior de produção, a técnica tende a ficar mais barata. Desta forma, compensa usar estampas corridas, quando forem usadas em uma grande quantidade de peças,

Os benefícios das máquinas rotativas são:

- Elevada produção
- Encaixes perfeitos
- Probabilidade de estampar desenhos de listras no sentido de urdume.

Desvantagem da Máquina Rotativa:

- Restrição quanto ao rapport, que são estabelecidos de acordo com o perímetro do cilindro que é padronizado em 64,1cm.

Existem também máquinas planas e rotativas que operam com haste (figura 7), trocando as régua e as lâminas respectivamente. Estas hastes mudam apenas no diâmetro, de acordo com o desenho e absorção do tecido e superfície dos furos.

Figura 7: Sistema de impressão rotativa



Fonte: SPG Prints

### 3.2.3 Estamparia automática rouleaux

Corresponde em transportar para o tecido, sob pressão, desenho gravado em relevo. Em rolos de cobre ou ferro revestidos de cobre, e cada cilindro é gravado para uma cor.

A desvantagem deste processo é devido aos dos cilindros serem muito pesados e o processo de gravação muito longo.

Em todos os processos automáticos de estamparia, os rapport dos desenhos, ficam parados e o que se movimenta é o tecido.

### 3.2.4 Digital

No fim do século XX a técnica de estamparia digital, também denominada jato de tinta, passou a ser desenvolvido. Igualmente a uma impressora de papel, a estamparia digital imprime os desenhos direto sobre a área dos tecidos, possibilitando a criação de desenhos com inúmeras tonalidades, em alta resolução e de uma vez só, já que não existe um quadro para cada cor.

Nessa técnica não tem a necessidade de se estampar enormes metragens de tecidos, de uma mesma estampa, possibilitando que se possa estampar pequenas quantidades de tecidos e de padrões diferentes. Essa é uma tecnologia no qual atende a procura rápida, e constante da moda, resultando em exclusividade e identificação do produto, baseado em um processo de desenvolvimento flexível, sustentável e

eficiente. Na década de 50, foi inserido no mercado os primeiros computadores comerciais, e imediatamente propiciou uma mudança na parte de estampa.

Os programas de computadores usados na criação de desenhos de repetição para estampa têxtil são programas característicos para esse fim. No mercado, existem programas específicos para estampa, a impressão pode ser feita por gerenciamento de impressão, alguns fazem a identificação de arquivos como TIF, JPG, EPS PSD com isso diminui-se muito os gastos, por meio destes programas, o desenhista terá a habilidade de produzir qualquer tipo de desenho têxtil, com traços, texturas, dimensões diversas e com rapidez. O tecido a ser estampado necessita de um preparo com agentes químicos especiais para a aderência da tinta. Também é necessário estabelecer o tipo de imagem, quantas cores serão necessárias, que opção capta a maior quantidade de tons da imagem.

Algumas vantagens da estampa digital de tecidos é a qualidade que se ganha em cada peça. A impressão efetuada por dessa tecnologia é exatamente a da imagem escolhida. Além de ser possível adicionar diversas cores e transferi-las com qualidade para o tecido. A tonalidade fica mais intensa, principalmente quando comparada a outras técnicas de impressão. Ganha-se tempo, após se escolher as estampas é só dar início ao processo de impressão, outra vantagem é a troca de desenho e de variantes de imediato, indeterminado número de cores e rapport, ocupa menos espaço, produz pouco efluente ao ambiente, poucas sobras de tinta e pasta, resposta rápida da coleção de desenhos.

As tintas usadas para esse processo são próprias para a impressão digital, podendo ser pigmentos ou corantes, a base de água ou solventes e variam de acordo com a variedade de tecidos. Porém ainda há algumas desvantagens nesse processo como os corantes, que são caros e exclusivos para cada máquina, além de que os equipamentos necessitam de manutenções periódicas. Os tecidos precisam de um elaborado tratamento antes e depois da impressão veremos em seguida as impressoras digitais figura 8 e 9.

Figura 8: Impressão digital



Fonte: SPG Prints 2021

Figura 9: Processo de impressão digital



Fonte – SPG Prints 2021

## 4 GRAVAÇÃO DA TELAS E CILINDROS

### 4.1 Telas

As telas para a estamperia são em grande parte de nylon ou poliéster, onde são esticadas em um bastidor que são chamados de quadros, o tecido é tensionado e colado e sua espessura varia de acordo com a produção, se essa for manual pode ser qualquer espessura, mas se for automática tem que ser mais grossa e os quadros em geral são de madeira, alumínio ou aço.

O poliéster do quadro tem que ser lavado delicadamente com sabão e enxaguado com água limpa e corrente e em seguida secado com o ajuda de uma estufa. Aplica-se uma emulsão fotossensível em um local fechado e iluminado unicamente por lâmpada amarela e seco novamente em estufa a 60° , após essa preparação colocada sobre o fotolito com uma imagem impressa na cor preta (negativo), encaixa-se o negativo na tela emulsificada e prende-se com fita transparente, sem seguida coloca-se o quadro na gravadora para que seja exposta a luz UV por tempo determinado, os pontos pretos do fotolito referem-se aos locais que ficarão vazados na tela e representa à área do tecido que vai receber a tinta para criar a imagem. Depois de estampada cada cor precisa estar seca antes da impressão da próxima cor como está sendo apresentada na figura 10.

Figura 10:Gravação de tela



Fonte: Pinterest

## 4.2 Cilindro

De maneira simples, a estamperia rotativa se dá através de cilindros perfurados e gravados, que são formados de uma liga de níquel e cobre, os furos dos cilindros são identificados como mesh (furos/pol<sup>2</sup>). Da mesma maneira que os quadros, os cilindros são gravados por um processo fotoquímico, e operam com anéis de metal na extremidade, cada cilindro corresponde a uma cor do desenho formando uma linda padronagem. Para se gravar um cilindro pode ser digital usando gravadoras a laser e cera ou manual com o auxílio de um fotolito. Comparando-se com os quadros, os cilindros possuem furos bem menores, o que proporciona desenhos com melhor detalhamento, no entanto com maior probabilidade de secagem dos cilindros, vedando os furos por onde passarão a pasta.

Quando os cilindros são emulsificados com um líquido parecido com verniz todos os furos são cobertos pelo produto e assim que o cilindro passa pelo processo a laser fica somente exposto os furos em que vão passar o pigmento formando o desenho, essa aplicação é feita de forma vertical e o cilindro segue para a secagem em alta temperatura, com o resultado final nota-se a retirada da emulsão ficando os furos a mostra como mostra a figura 11.

Figura 11:Gravação do cilindro



Fonte: SPG Prints

## 5 PROCESSOS DE ESTAMPARIA COM PIGMENTOS E CORANTES

Corante é o nome dado as substâncias que têm a característica de se fixar ao substrato têxtil impregnando determinadas ondas eletromagnéticas da luz e transmitindo o restante com características coloridas. Os corantes ou pigmentos primários são: amarelo, vermelho e azul e das suas combinações deriva o castanho escuro e o preto.

Os corantes constituem-se de vários grupos de produtos químicos que lhes concede algumas propriedades são elas:

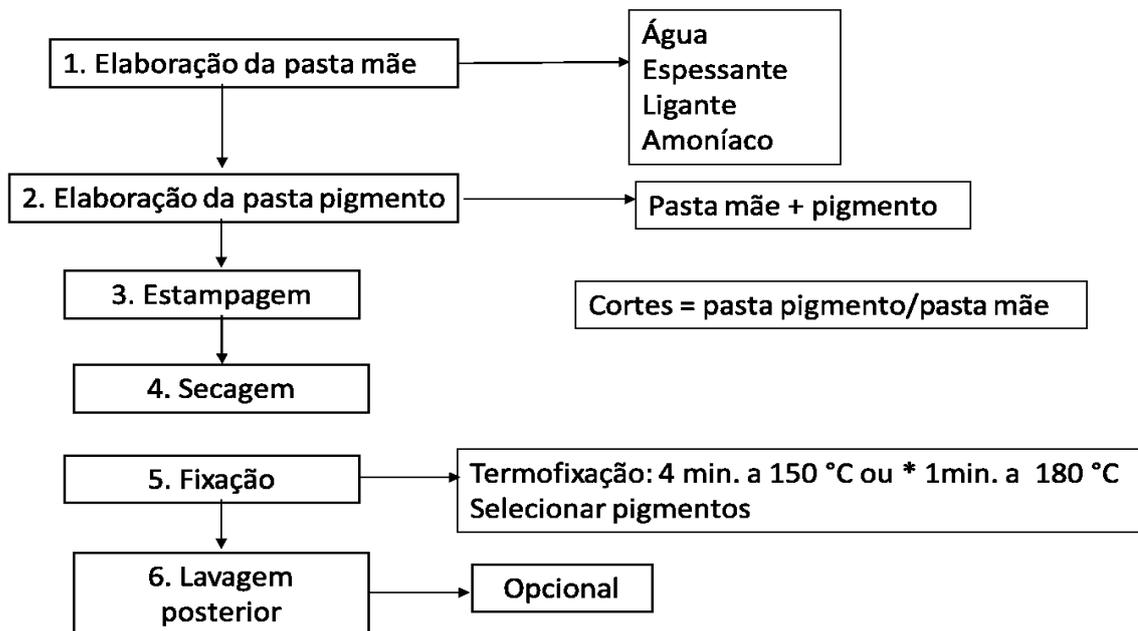
Grupo cromóforos são grupos não saturados inseridos nas moléculas orgânicas do tipo hidrocarbonetos, encarregados da coloração do corante.

Grupos auxocromos sistema da qual a presença na molécula cromógena faz o aprofundamento aumenta a intensidade da cor.

Grupo iógenos ou solubilizante são encarregados pela solubilidade em água nesse processo as substâncias adquirem carga elétrica distinguindo um corante de um pigmento pois o pigmento não dispõe de solubilizantes.

Os pigmentos não possuem grupos solubilizantes na sua molécula, sendo assim são insolúveis em água. Aplicados na extensão da fibra logo após eles são fixados por meio de polimerização de resinas que deriva um filme sobre o pigmento. Não possui boa solidez a fricção, e seu emprego são em todas as fibras têxtis. Sua aplicação pode ser feita no tingimento ou na estamparia. No tingimento usa-se o processo contínuo e na estamparia usa-se a pasta mãe para pigmento. Existem corantes com maior reatividade que outros. A reatividade é medida pela rapidez da reação em conformidade com a concentração de álcalis e de temperatura. Quanto maior a aplicação alcalina ou a temperatura que o corante precisa para reagir, menor é a sua reatividade. Geralmente são classificados de corantes a frio os que tem maior reatividade a temperaturas que variam de 30 á 80°C, e os corantes reativos a quente que tem menor reatividade em temperaturas acima 80°C. Esses corantes geralmente são empregados em fibras celulósicas, regeneradas, poliamidas, proteica. Segue o fluxograma 1 com o esquema de estamparia de pigmento.

Fluxograma 1:Esquema da estamparia pigmento



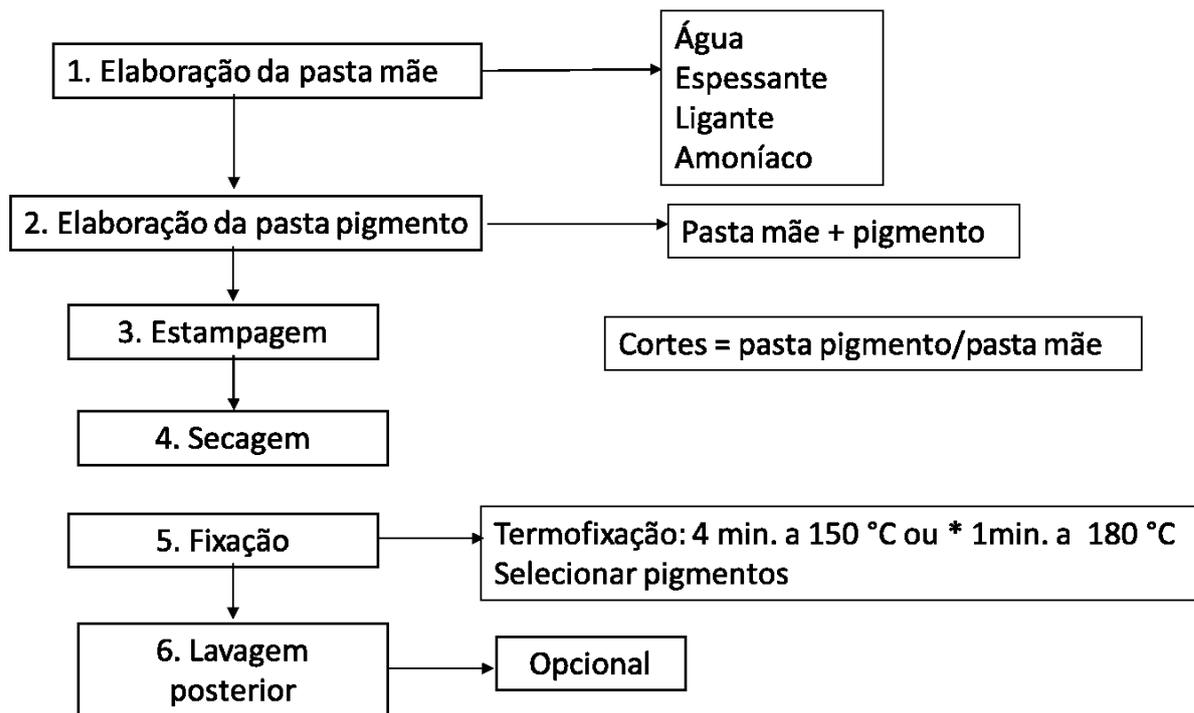
Fonte: Giordano, apostila química têxtil e acabamento 2019

## 5.2 Corante Dispersos

Ao oposto de outras fibras, o poliéster não tem grupos polares por essa razão não pode ser tingido por mecanismos iônicos como corantes hidrossolúveis como os ácidos catiônicos diretos podendo somente ser tingido com corante disperso não iônicos e insolúveis em água fria.

Os corantes dispersos para poliéster são identificados segundo sua estrutura e tamanho molecular como baixa, média, e alta energia (grupos B, C, D) o grupo A é de energia muito baixa e são utilizadas somente para acetato e poliamida não sendo recomendada para o poliéster devido à baixa solidez á sublimação. Esses corantes são empregados em geral para poliéster, poliamida, acetato, triacetato, poliacrilonitrilo e modacrílicas (cores claras) como conseguimos observar pelo fluxograma 2.

Fluxograma 2: Corante disperso

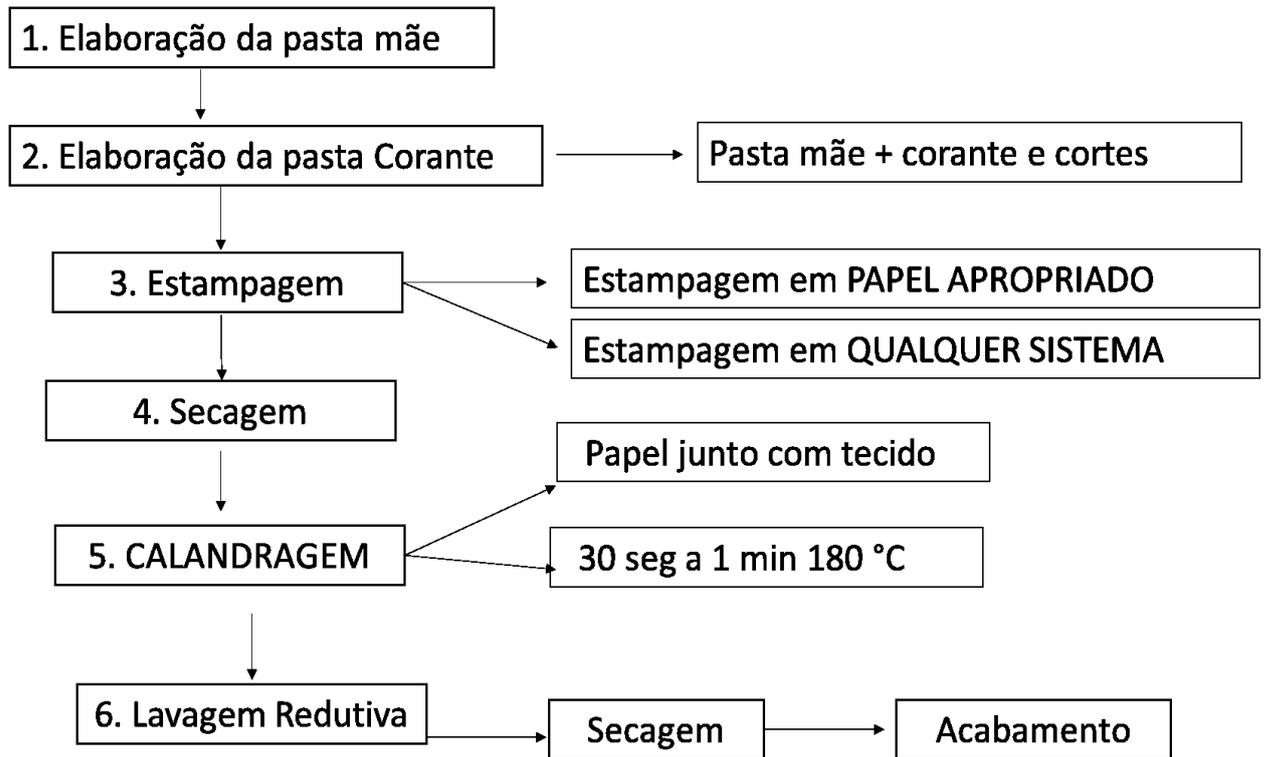


Fonte: Giordano, apostila química têxtil e acabamento 2019

### 5.3 Corante Ácido

Os corantes ácidos são identificados por dois motivos: a sua solubilidade em água acontece em grupos sulfônicos de caráter ácido. São, por isso ácidos orgânicos cíclicos conectados a grupos cromóforos, no entanto por razão de produção e conservação são produzidos na forma de sais sódicos. São utilizados em banhos ácidos reunidos em diversas classes químicas das quais ressaltam-se os azos, antraquinona e trifenilmetano. Os corantes complexos metálicos abrangem metais em geral cromo, o que causa melhores índices de solidez. Os ácidos mediante uma técnica com bi cromato de potássio formam complexos de cromo, esta técnica depende do corante e pode ser feita antes, simultaneamente ou após o tingimento. Mas esse procedimento vem sendo criticado por razões ecológicas uma delas é a contaminação dos efluentes. Esse corante é empregado em geral nas fibras proteicas, poliamida, poliácridonitrilo que veremos no fluxograma 3.

Fluxograma 3: Termo transferência corante ácido



Fonte: Giordano, apostila química têxtil e acabamento 2019

## 6 PROCESSOS DE ESTAMPARIA ESPECIAL

Como vimos anteriormente há vários processos de estamparia que são muito conhecidos, mas existem outros processos na área. Alguns processos conhecidos como estamparia especiais, são realizados manualmente e finalizados com o auxílio de algumas máquinas. Alguns deles são: Estampagem por Rongeaux, por Reserva, por Relevo (puff), Devorê, Creponagem entre outros. Para esses processos, utiliza-se o quadro (serigrafia) ou o cilindro para estampar.

### 6.1 Rougeaux

Na estamparia Rougeaux seu objetivo é estampar cores claras em tecidos tintos com cores escuras. Esse processo é quando acontece a corrosão na parte estampada, quer dizer o desenho estampado é feito por substâncias redutoras que retiram a cor do tecido e assim aparece a figura. O tingimento deve ter um grau de rougeabilidade igual a 5, esse grau vai de 1 a 5. Quanto maior o grau, mais visível estará a estampa como pode ser visto na figura 12.

Figura 12: Estampagem por rougeaux



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

### 6.2 Estamparia por Reserva

Para esse processo, a princípio se utiliza uma pasta que impede que o corante passe para o tecido. Essa pasta é elaborada com glicose de milho e espessante Guar. Depois de aplicar a pasta, deve-se aguardar a secagem do tecido para só depois

estampar com o corante (figura13). O objetivo dessa técnica é que no lugar em que a pasta estampar, o corante não permaneça, deixando assim o desenho a mostra.

Figura 13:Resultado da estampa por reserva



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

### 6.3 Estamparia por Relevo (Puff)

Na estamparia por relevo, aplica-se uma pasta produzida com base de poliuretano. Seu objetivo é estampar em tecido e após a termo fixação obter o efeito de relevo na estampa (figuras 14 e 15), pode ser utilizada em estampa localizada ou corrida. O processo pode ser quadro manual e cilindro.

Figura 15:Processo estamparia relevo



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João B. Giordano

Figura 14:Passagem da pasta



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João B. Giordano

Depois do tecido secar, passa-se o ferro (de roupa) no avesso do tecido, para surgir o efeito do Puff (recomendado colocar um outro tecido em cima do estampado só para não grudar ou queimar a pasta como mostra a figura 16).

Figura 16:Resultado final da estamparia relevo



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João B. Giordano

#### 6.4 Estamparia por Devorê

A estamparia por Devorê, é quando acontece a corrosão em uma das fibras do tecido. Na estrutura do tecido é preciso ter poliéster, fibra sintética e a celulose.

No caso apresentado, foi feita a corrosão da celulose. Nessa técnica utiliza-se uma pasta composta pelo espessante Guar. e Sulfato de Alumínio.

Em seguida passa-se a pasta no tecido estampado, deixa-se secar, e coloca-se na Rama durante uns 4 minutos à 180°C. Assim o Sulfato de Alumínio vai catalisar (reação) em Ácido Sulfúrico, o que corrói a celulose demonstrado na figura 17.

Figura 17:Resultado final Devorê



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João B. Giordano

## 6.5 Estamparia com Efeito de Creponagem

Essa técnica pode ser denominada como efeito enrugado ou efeito creponagem. É quando utilizamos soda cáustica no tecido (Figura 18), e ele tende a encolher, e nesse caso é usado para estampar (Figura 19). É utilizado uma pasta com soda cáustica e espessante Guar.

Figura 19: Passagem da pasta



Figura 18: Momento da secagem



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

Depois que o tecido todo seca naturalmente, ele fica com esse aspecto de relevo, pois as partes que contêm a soda junto com o espessante dão esse efeito de encolhimento como vemos na figura 20.

Figura 20: Efeito final da creponagem



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

## 6.6 Flocagem

Consiste em estampar desenhos com cola especial através de dispositivo gerador de força eletrostática, com esse gerador é depositado um pó de viscoso colorido sobre a área com cola, em seguida seca-se o tecido e retira-se o excesso de pó através de aspiração e temos como resultando o efeito de veludo apenas no lado estampado como podemos ver na figura 21 e 22.

Figura 21: Efeito flocagem



Figura 22: Aplicação da cola



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

## 6.7 Transfer

Esse processo consiste na transferência da estampa de um papel apropriado para o substrato têxtil. O papel é estampado previamente, sendo que na execução do processo ele entra junto com o substrato em uma prensa a alta temperatura (180-210°C) e por sublimação o corante é transferido do papel para o substrato têxtil onde veremos na figura 23.

Figura 23:Aplicação do transfer



Fonte: São José Confecções

## 6.8 Gliter

Para esse processo de estamparia prepara-se a pasta mãe e coloca-se o pigmento metálico que pode ser dourado ou prateado, para essa técnica é preciso que a tela tem que ser mais aberta com furos maiores para que possa passar a pasta e que se tenha uma melhor absorção em geral é preciso passar o rodo na tela, mas de uma vez para que a pasta ultrapasse a tela como pode ser observado na figura 24.

Figura 24:Efeito final da estampagem com glitter



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

## 7 PROCESSOS DE FIXAÇÃO

O tecido, após ser estampado e seco, precisa de fixação para que haja a ligação corante/fibra ou a termo fixação do ligante, no caso exclusivo dos pigmentos, o processo de fixação deve ser de três métodos clássicas, fixação por calor seco, fixação por vaporização e fixação em estado molhado.

### 7.1 Fixação por calor seco

Chamado de termo fixação. Essa técnica ocorre com a falta de umidade, que é imprescindível, principalmente para os corantes, no decorrer dessa fase do processo de estampagem. A falta de água é compensada pela presença da ureia que facilita o corante sair do espessante e propagar-se para o interior das fibras. A ureia com ponto de fusão de 123,7 °C, juntamente com o corante e outros produtos auxiliares de fusão mais baixa formam uma mistura “eutética”, na qual os processos de difusão podem se desenvolver como um meio aquoso, a ureia ajuda na dissolução do corante e proporciona o abcesso da fibra, necessária para o processo de fixação.

Observações:

- Para fibras sintéticas, deve-se observar que a temperatura esteja pelo menos 20 °C mais baixa que a temperatura de fixação anterior do material
- No caso específico das estampas com pigmento, termo fixação forma um filme sobre o substrato, ligando o pigmento ao mesmo demonstrado no esquema de rama figura 25.

Figura 25:Esquema de rama



Fonte: Texolutions

## 7.2 Fixação por vapor

O vapor é um perfeito transportador de energia, fornecendo umidade necessária para o desencadeamento dos procedimentos químicos e físico-químico, para cada temperatura é possível ser obtido e utilizado vapor saturado, sobre saturados e sobreaquecidos.

### 7.2.1 Vapor Saturado

Ocorre quando a água e o vapor estão igualados. Para cada temperatura no valor saturado temos uma pressão equivalente e vice-versa.

### 7.2.2 Vapor sobre saturado (Vapor úmido)

Com a redução de temperatura e conservando a pressão o equilíbrio do sistema muda a favor da água e fornece esse tipo de vapor.

### 7.2.3 Vapor sobreaquecido

É obtido pelo aumento de temperatura (aquecimento adicional) ou redução da pressão (expansão de vapor) sob a pressão atmosférica, exemplo em um vaporizador aberto.

Como vimos anteriormente, a umidade tem uma relevância muito grande no processo de fixação. Ela melhora o transporte de calor e infiltração no material, o que é mais aconselhável que a utilização de ar quente e seco, e é o que geralmente acontece na vaporização a pressão sobreaquecimento com corante reativo ou na vaporização a pressão do PES, nesse caso o teor de umidade do vapor é dispensável.

Tem grande importância na intumescência do vapor e é decisivo para ajudar na difusão do corante no substrato têxtil, o vapor desempenha um efeito de amaciar o filme do espessante ressecado uma vez que só então os produtos químicos e os corantes podem reagir entre si saindo do espessante para o interior da fibra.

## 7.3 Tipos de vaporizadores

### 7.3.1 Vaporizador Estrela

Funciona da seguinte forma, as peças são envolvidas em uma estrela que possui em seus raios ganchos onde se prende as peças pelas orelhas, ao mesmo tempo são colocadas telas de algodão junto com isso as peças são separadas em cada volta e no final teremos um espiral com peças e telas. Em média um vaporizador estrela tem a capacidade de 400 metros de tecido.

Depois de carregado a estrela é transportada para dentro do vaporizador que corresponde a um compartimento cilíndrico onde se aplica o vapor, a parte superior é fechada com uma tampa e dessa forma o vapor circula pelo tecido sendo eliminado pela tampa.

Este tipo de equipamento (Figura 26) vaporiza por lote, ou seja, cada estrela que se vaporiza é uma quantidade de tecido, processo descontínuo, a desvantagem é que pode ocorrer diferenças de vaporização de um lado a outro do tecido ocasionando diferenças de tonalidade entre as orelhas e uma baixa produtividade.

Figura 26: Vaporizador estrela (Fatec Americana)

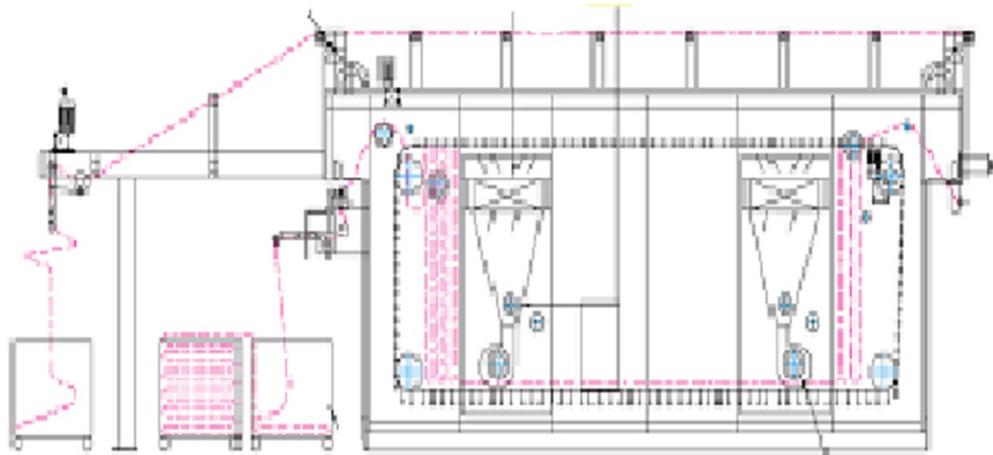


Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

### 7.3.2 vaporizador contínuo

O vaporizador contínuo (Figura 27) é constituído de uma câmara de vapor formada de uma esteira com bastões de ferro revestido de amianto. O substrato entra no vaporizador e em seguida cada bastão da esteira gera uma fralda que irá percorrer todo o limite do vaporizador e saindo na outra borda, assim os bastões retomam para a entrada do vaporizador iniciando o processo novamente. O vapor é contínuo havendo uma renovação do vapor, como o tecido é vaporizado aberto tem-se uma ótima vaporização. A desvantagem desse equipamento é que se houver condensação do vapor na parte superior do vaporizador, e pode acontecer respingos nas peças e manchar as estampas outra desvantagem é que ao perder o passamento do tecido na máquina necessitaria de um período grande para o resfriamento da máquina e só então começar a repassar o tecido.

Figura 27: Vaporizador contínuo



Fonte: Giordano, apostila química têxtil e acabamento 2019

## 8 ESPESSANTE APLICADOS NA ESTAMPARIA

### 8.1 Função dos Espessantes

São considerados os veículos de transporte do corante ou pigmento, produtos químicos auxiliares, elevam a viscosidade das pastas impedindo o efeito da migração durante a estampagem e também no processo de secagem, retém o corante seco não fixado ao tecido (a formação de uma película que também protege contra a ação mecânica) absorve umidade durante o processo de vaporização.

Os espessantes são divididos em quatro classes:

- Vegetais
- Vegetais modificados
- Sintéticos
- Emulsão

Os espessantes com baixo teor de sódio deixa o corante se espalhar com facilidade no decorrer do processo de fixação e proporciona um rendimento na maior na coloração diferentemente dos espessantes com grande quantidade de sódio.

A escolha do espessante provém do tipo de estampa pretendida visto que nem sempre pretende-se ter uma boa penetração no substrato, exemplo disso é o efeito de contorno.

#### 8.1.1 Vegetais

São eles os de amido de milho e de trigo e são os mais indicados na maioria das vezes. Amido torrado oferece algumas vantagens fornecendo ácidos, álcalis e sais metálicos. Alginatos um dos principais e o mais empregado na linha de estamparia têxtil. Esse produto é extraído industrialmente de algas marinhas e guardado como ácido algínico insolúveis. Os alginatos adquiridos de diferentes algas marinhas demonstram diferenças no teor de ácidos manurônico e glucorônico provocando variações no gel produzido.

### 8.1.2. Vegetais quimicamente modificados

Possibilita modificar os produtos quimicamente, de modo que suas propriedades originais sejam transformadas. O que diz respeito a sua solubilidade, capacidade higroscópica, viscosidade, compatibilidade para ácidos, álcalis, metais, por tratamentos químicos, como alquilação, carboxilação, oxietilação e esterificação são adquiridos vários produtos com características específicas. Alguns espessantes quimicamente modificados: Guar., Tamarindo, Carubim, Alfarroba, Celulose e Amido.

### 8.1.3 Espessante de emulsão

Estes espessantes são divididos em dois tipos: água em óleo (A/O), óleo em água (O/A). Denominado de fase óleo à parte da emulsão constituída por solventes, e o mais utilizado é o varsol ou querosene. É denominada fase água aquela formada pela água. As duas fases não divergem entre si. Por essa razão, há a necessidade de um terceiro componente que faça sua união, o emulgador. A vantagem da emulsão O/A corresponde ao fato de a mesma ser solúvel em água e a fase oleosa inflamável estar coberta de água. A vantagem da emulsão O/A consiste no fato de a mesma ser solúvel em água e a fase oleosa inflamável estar envolta de água. A emulsão inversa, consiste de uma fase aquosa emulsionada por surfactantes apropriados em meio óleo. São as emulsões águas em óleo (A/O).

#### Propriedades dos Espessantes

- Adesividade,
- Maleabilidade do filme,
- Facilidade de remoção
- Resistência a bactérias
- Não reagir com o corante;
- Se compatível com os produtos da receita
- Boa estabilidade ao tempo e temperatura

## **9 PRINCÍPIOS DA ESTAMPARIA**

A estamparia por ser um tratamento de superfície contém princípios essenciais de operação e que são muito importantes. A seguir serão expostos estes princípios e sua importância na estamparia têxtil.

### **9.1 Lado do Tecido**

Em muitos tecidos é possível identificar o lado direito e avesso, sendo assim é necessário definir previamente qual será o lado a ser estampado, é indispensável que no momento da montagem do rolo na sala de pano, se houve algumas peças de tecido que serão costuradas, as peças devem estar todas no mesmo sentido, do contrário no instante da estampagem com a velocidade do equipamento não será possível trocar a posição do rolo e assim teremos peças no direito e no avesso sendo estampadas.

### **9.2 Encaixe do Desenho**

Desde a criação e elaboração do desenho para estamparia, tem-se a necessidade de entender as limitações do maquinário quanto ao número de cores do desenho e ele é adequado para o sistema de estampagem e as condições de encaixe, isto é, desenvolver desenhos que proporcione facilidade no processo de estamparia, como por exemplo fazer a sobreposição de cores, que facilite o encaixe. Assim cores claras do desenho devem ser estampadas por cima das cores escuras evitando sair fora do encaixe

### **9.3 Cores Independentes**

Na estamparia têxtil em um mesmo tecido costuma -se ter uma ou mais cores e estas não podem ser misturadas no momento da estamparia, nem após o tecido estampado. Cada cor deve preencher o espaço determinado pelo desenho e não devem migrar para outras regiões ou manchar as regiões não estampadas, sendo assim, as cores devem se fixar na superfície do tecido.

## **9.4 Superfície**

Nos métodos de estampagem tradicional há sempre uma superfície onde o tecido será colado, identificado de tapete ou esteira. Esta área precisa ser precisamente plana sem qualquer imperfeição como: ondulações remendos, emendas, sujeira, estas imperfeições muitas vezes são representadas no desenho, podendo até atrapalhar a estampagem, porém existem desenhos que não vão aparecer os defeitos. Pode ocorrer que ao reduzir a viscosidade da pasta ou acrescentar o número de passadas (máquinas ou quadros) proporcione o surgimento do defeito.

## **9.5 Adesivo**

Os tecidos são colados no lugar (mesa, tapete da máquina) está cola não pode se misturar nas cores do desenho e necessita ser de fácil retirada. A quantidade de cola deve ser tal maneira que proporcione uma boa colagem do tecido e que esse não se movimente no decorrer da estampagem, caso aconteça o desenho vai estar fora do encaixe ou o tecido pode desenvolver rugas por insuficiência na colagem gerando um defeito de estamparia na região. A cola não pode atravessar para o lado direito do tecido, pois a estampa ficaria sobre a cola e não sobre tecido ocasionando em estampas irregulares.

## **9.6 Irregularidades do Tecido**

O tecido designado para a estamparia deve estar livre de contaminação para que não prejudique o processo, graxas, óleos, fibrila salientes, costuras entre peças, resíduos de produtos de tingimento, defeitos de tecelagem e fiação entre outros podem causar danos na produção de tecidos estampados gerando um tecido de péssima qualidade.

## **9.7 Alinhamento e Largura do Tecido**

Na estamparia o tecido deve ser da mesma largura na para se estampar, pois quando se estampa um tecido de largura diferente a largura inicial, essa diferença quando maior provoca manchas na região, visto que quando se estampa um tecido menor acumula-se pasta no cilindro ou no quadro e ao iniciar a estampagem em tecido

maior esse “excesso” de pasta é depositado nele ou as regiões maiores podem ficar sem estampa e geralmente as quadro e cilindros são cobertos por fitas adesivas para permitir estampar somente o tecido e não no tapete da máquina. Podem acontecer falhas nas ourelas do tecido em razão da falta de alinhamento do rolo, mesmo que a máquina tenha dispositivos para alinhar a entrada do tecido não sendo muitas vezes suficiente para eliminar o problema.

### **9.8 Sem Retrocesso**

Diferente do tingimento onde se pode reparar o tecido em que a cor não foi almejada através do descarregamento, tingindo de outra cor, e em última circunstancia tingir de preto, na estamparia esse processo não é possível pois quando se estampa de forma incorreta não tem como reaver o tecido e ele é classificado com 2º qualidade.

### **9.9 Sistema Pastoso**

Na estamparia recorre-se a pasta para colocar o corante na superfície. Essa pasta tem que ter propriedades reológicas específicas para cada formulação. Na sua estrutura a pasta possui substâncias que não influenciam nas características do tecido, nem nas propriedades dos corantes. Após se estampar a pasta deve em seguida solidifica-se sobre o tecido para que não haja a migração do corante para outras regiões, em geral a pasta é composta por um espessante que pode ser natural ou sintético que tem a finalidade de aumentar a viscosidade, e outro produto tem a função de fixar o corante na fibra podendo variar dependendo do tipo de pasta (pigmento, reativo, disperso, direto, etc.). A viscosidade é referente ao tipo de equipamento, tecido, área estampada, densidade de fios da tela ou número do mesh do cilindro.

## 10 DEFEITOS DA ESTAMPARIA

Na estamparia os tecidos imperfeitos são desclassificados ocasionando dessa forma acréscimo no custo de produção e imensos prejuízos para as empresas. Os defeitos de estamparia consistem em matéria prima (tecido), formulação da pasta (viscosidade e reologia da pasta), equipamento (máquina, vaporizador, cilindros e quadros) e erro humano. Em seguida serão apresentados os mais relevantes defeitos de estamparia, suas definições, origens e possíveis soluções. Neste trabalho não serão analisados os defeitos encontrados na tinturaria, tais como: fora da cor padrão, solidez da cor, mas defeitos exclusivamente da estamparia.

### 10.1 Fora de encaixe

Esse defeito é considerado muito sério na estamparia. Com as cores do desenho desencaixadas, ele se torna totalmente desuniforme (Figura 28) e sem a capacidade de utilização como tecido de 1ª qualidade.

Os possíveis fatores deste defeito são:

- Mau sincronismo da máquina: quando ela para em posição incorreta, originando desenho fora do encaixe, além de borrar (carimbar) as estampas posteriores, pois a parte posterior dos quadros ou cilindros estão sujas com as pastas com as cores anteriormente estampadas.
- Descolagem do tecido no caso de o tecido sofrer deslocamento (encolhimento), enquanto se estampa não será mais possível encaixar as cores.
- Movimentação do quadro: se os quadros não estiverem bem fixos na superfície (mesa ou tapete da máquina) o desenho ficara desencaixado.
- Gravação incorreta: Quando se observa que o desenho está fora do encaixe e não se aplica à nenhuma das situações anteriores, pode ter ocorrido falha na gravação do quadro e cilindro. Neste caso como o motivo (desenho) não está encaixado e provavelmente não será possível de nenhuma forma encaixa-lo, quer dizer não tem solução, e os quadros e cilindro serão gravados novamente.
- Erro humano: o estampador não posicionou o quadro de forma correta para executar a estampagem.

As soluções para este tipo de defeito são, investigar sincronismo das máquinas, confirmar se o tecido está bem colado. Produzir uma única estampada primeiramente para verificar se o defeito é de gravação. Averiguar se os trilhos das mesas (estamparia manual), estão rigorosamente paralelos com a mesa, pois se não estiverem paralelos a mesa o desenho pode sair do fora do encaixe.

Figura 28: Defeito de encaixe



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

## 10.2 Vazamento

Ocorre no momento em que há contaminações indesejáveis no cilindro ou quadro e aparecem nas estampas. Desenho com espaços pequenos de estampagem são mais predispostos a este tipo de problema, pois um pequeno vazamento já é observado. Quanto aos desenhos de áreas grandes os vazamentos ficam mais visíveis se forem localizadas nas cores escuras sobre as cores claras. Há certos tipos de desenhos que os vazamentos não são visíveis (Figura 29), ainda que presentes, pois, o vazamento pode ser coberto pela cor que será estampada sobre o vazamento. Este defeito é visto sempre, a cada estampada (rapport).

Para resolver este defeito deve-se verificar primeiramente os quadros ou cilindros antes de iniciar a operação.

Figura 29: Vazamento



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

### 10.3 Entupimento

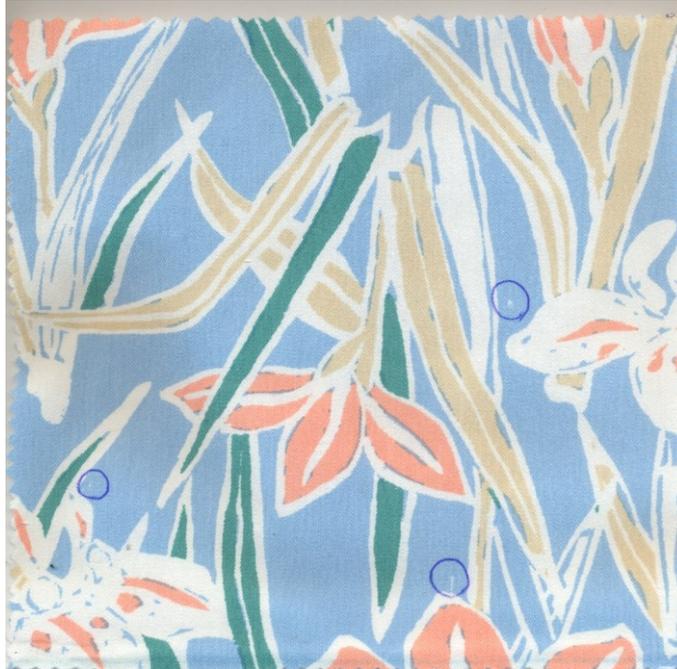
Ao contrário do anterior, nesse processo acontece algum entupimento de partes do desenho (Figura 30), proveniente de impurezas do tecido que vão se concentrando no cilindro ou quadro e obstrui a passagem da pasta, resíduos na pasta de estampar também entopem os motivos, ou pode acontecer de cair algo estranho vindo do ar sobre os quadros e cilindros.

Para prevenir este defeito é essencial filtrar as pastas, sobretudo àquelas que serão utilizadas em cilindros, pois em caso de ir resíduo de pasta para dentro do cilindro, será difícil a remoção, precisando parar a produção para limpeza do cilindro.

Quanto às impurezas dos tecidos, estas devem ser eliminadas antes no setor de preparação e tinturaria. Se ambiente estiver muito quente propicia a secagem dos quadros e cilindros, isso pode ser amenizado com adição de auxiliares para evitar secagem (glicerina, ureia). A velocidade age na secagem das matrizes, quanto mais rápido menor a chance de secagem. Por fim para evitar cair corpo estranho no tecido

decorrente do ar, é recomendável o teto da máquina de estampar ser o menor possível, ou simplesmente uma cobertura sobre o tapete da máquina.

Figura 30: Defeito de entupimento



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

#### 10.4 Estampa cortada

Acontece quando se estampa sobre tecido enrugado, e logo após o tecido é esticado, onde haviam as rugas ficará a falha na estampa, pode acontecer que logo após a estampagem aparecem rugas, neste caso a pasta que estava no topo das rugas, vai migrar para as regiões mais baixas (concauidade) caracterizando a estampa cortada. Outra situação que pode acontecer é quando na estampagem a régua (raqueta) não desliza do mesmo modo sobre o quadro ela vai “pulando” ocasionando estampa desigual também no cilindro com vibrações da vareta ou lâmina interna do cilindro.

O tecido deve estar bem posicionado para evitar a formação de rugas. Se no tecido aparecer rugas antes de estampar, é essencial repassar o tecido em rama para tirar as rugas. Com tecido de largura menor que o esperado também é possível enrugar na estamparia, e sendo assim estes tecidos também devem passar

novamente na rama com largura menor. Preferencialmente deve se estampar desenhos de menor área inicialmente, para evitar que o tecido enrugue e apareça estampa cortada como mostra a figura 31. Para impedir que a pasta escorra do topo das rugas que se formaram após as estampagens, intensifica-se a viscosidade da pasta. Para um melhor deslizamento da régua é necessário adicionar a pasta lubrificante (glicerina, emulsionante).

Figura 31: Estampa cortada



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

### 10.5 Respingo

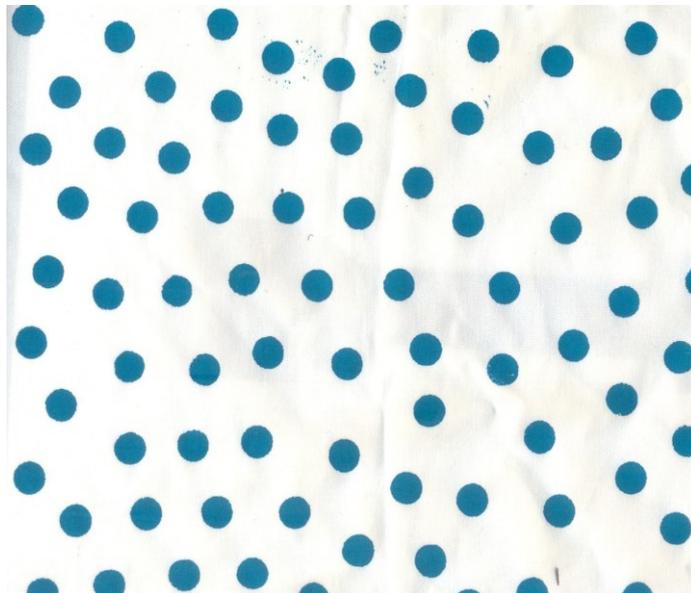
Assim como no vazamento, o respingo não segue o rapport do desenho, os “pingos” são distribuídos aleatoriamente (Figura 28) e surge principalmente em desenhos de pequena superfície estampada. Isso acontece quando há uma vibração do quadro, este se ergue para o tapete da máquina andar, isto é, o quadro balança abundantemente e deste modo, a pasta que está impregnada nas costas do quadro se soltando em forma de gotas, e caindo em qualquer superfície do tecido.

Em estampas com grande superfície estampada frequentemente os respingos são escondidos pelas cores do desenho, é possível ocorrer também próximo das orelhas caso a largura do tecido encontre-se menor que os quadros e os cilindros e eles não são devidamente vedados nas regiões onde não serão estampados

efetivamente. Como o acúmulo da pasta no tapete da máquina que não absorve a pasta, exato momento da operação, esta pasta em excesso no tapete, se desprende e respinga inesperadamente no tecido próximo da ourela.

Para resolver este defeito, é fundamental: intensificar a viscosidade da pasta, erguer o quadro mais lentamente da máquina, esticar mais a tela na produção do quadro, ficar atento ao tamanho do tecido para que esse não fique menor e assim a pasta fique impregnada no tapete.

Figura 32:Respingo



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

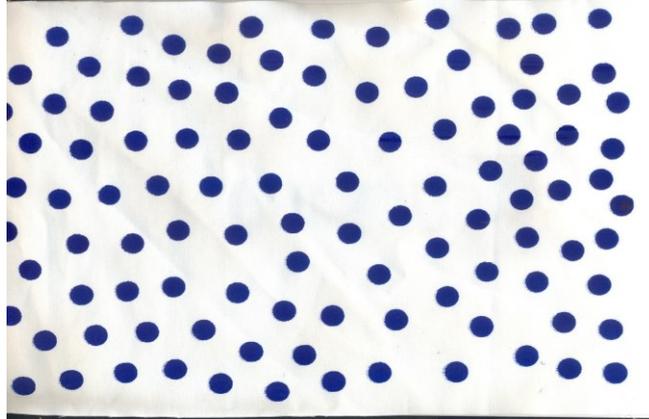
## 10.6 Arrastado

Ocorre quando o quadro mexe tanto na direção da largura como do comprimento no momento da estampagem, aparecendo uma “sombra” do desenho na estampa, ou quando a máquina não para precisamente no rapport. Diferentemente do fora de encaixe, a falha no sincronismo é questão de milímetro e como as costas dos quadros ou dos cilindros estão saturadas com a pasta da cor anterior, pode apresentar o efeito arrastado como mostra a figura 33.

Para amenizar o defeito, os quadros devem estar bem fixos na máquina, reduzir a viscosidade da pasta, pois com alta viscosidade, exige-se maior pressão de

estampagem, e conseqüentemente pode haver movimentação do quadro, se os quadros (tela) não estiverem bem esticados, pode suceder arraste da estampa.

Figura 33: Estampa arrastada



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

### 10.7 Grijo

Termo utilizado quando acontece falha na estampa. No grijo, mesmo que os quadros e cilindros não se encontram entupidos, a estampa apresenta falha (Figura 30), ou por falta de pressão no momento da estampagem, número de passagens da régua insuficiente ou ainda pasta com alta viscosidade.

Para não apresentar o defeito de grijo é necessário: diminuir a viscosidade da pasta; aumentar a pressão de estampagem; aumentar o número de passagens da régua e aumentar a espessura da borracha da rasqueta ou aumentar o diâmetro da vareta da máquina rotativa.

Figura 34: Grijo



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

### 10.8 Defeito embandeirado

Nitidamente este defeito é visível, pois ao longo do tecido percebe-se que o rapport (desenho), não tem constância (Figura 31), e a estampa fica parecida com a estampa localizada. Isso pode acontecer por rapport aberto ou fechado (maior ou menor respectivamente). Este defeito apresentado pode ter os seguintes causas: pressão diferente de uma estampada para outra, número de passada diferente, espessura das borrachas das régua desiguais.

Para se evitar esse defeito é necessário que a máquina ou mesa de estampar tenha o rapport precisamente igual ao desenho, a pressão e número de passada da régua de estampagem deve ser continuo, e a espessura da borracha deve ser igual das duas régua, exceto no momento em que se trabalha com número de passadas pares, isto é, na mesma estampagem passa-se as duas régua (uma empurra a pasta a outra traz a pasta).

Figura 35: Defeito embandeirado



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

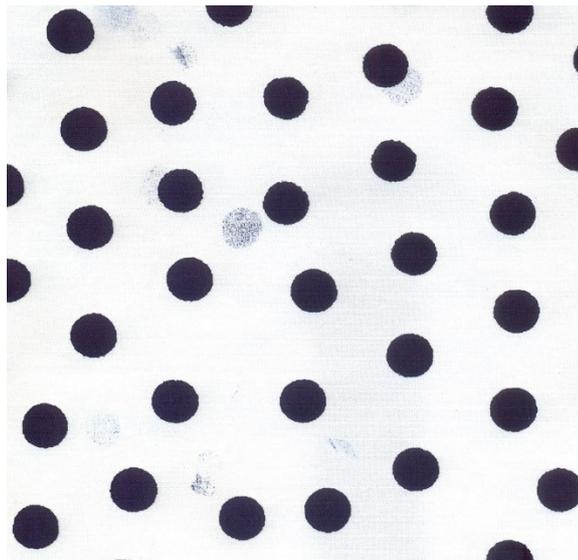
### 10.9 Estampa replicada

Esse defeito acontece quando o tecido ainda molhado depois de estampar encosta em outra área, replicando o desenho em partes não pretendidas. Mesmo

depois de seco, algumas pastas devido ao clima (úmido) podem voltar a ficar levemente umedecidas e com isso replicar a estampa. Deste modo, os tecidos estampados necessitam seguir processos como a vaporização ou termo fixação logo após a estampagem. A temperatura da câmara de secagem necessita ser de modo que o tecido não replique dentro dela e deve ser simultânea com a estampagem para impossibilitar possíveis dobra dentro da secagem.

Os tecidos que passam por lavagens posteriores para retirar corante não fixados e resíduos de cola espessante, após o tratamento não devem conter corantes com afinidade ao tecido, pois podem replicar o desenho logo após serem lavados, e não deve manter-se úmidos por longos períodos e sim secarem o mais rápido possível, especialmente os desenhos de pequena área estampada com cores escuras, exemplo: estampa marinho sobre tecido branco como observamos na figura 37.

Figura 36: Estampada replicada



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

### 10.10 Trama torta

O tecido indicado para estamparia deve ter a trama mais reta possível, pois ao se estampar o desenho no tecido com o desvio de trama (trama torta) e posteriormente houver a intenção de endireitar a trama no acabamento do tecido após estampado, o

desenho permanece deformado (Figura 38). Isto aparece em tecidos especialmente com estampa geométrica. Em caso de o tecido apresentar este desvio de trama, deve-se passar novamente o tecido na rama para endireitá-lo.

Figura 37:Trama torta



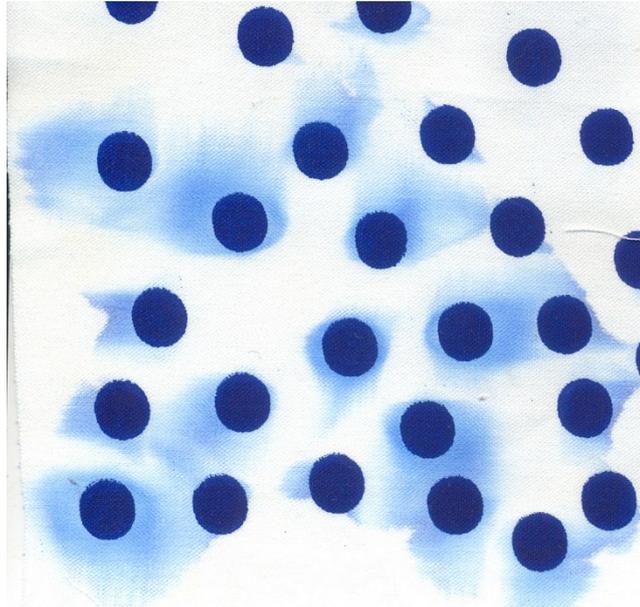
Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

### **10.11 Mancha de água**

Gotas de águas podem cair no tecido antes ou depois a estampagem, provocando manchas na estampa onde podemos ver na figura 39. Os vaporizadores contínuos são mais sujeitos a apresentar este tipo de defeito. Isso ocorre quando há condensação no teto do vaporizador, desse modo as gotas respingam no tecido que está sendo vaporizado. Mesmo que o vaporizador tenha no teto sistema para evitar essa condensação, há a possibilidade de não ser suficiente e que algumas gotas caiam no tecido provocando as manchas.

É preciso acompanhar o tecido no vaporizador e indicar a posição onde está havendo o gotejamento e assim realizar o reparo necessário no vaporizador. Para aumentar a segurança da vaporização e evitar que a água condensada goteje no tecido, costuma-se colocar uma tela de tecido de algodão entre o teto do vaporizador e o tecido que está sendo vaporizado.

Figura 38:Mancha de água



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

### 10.12 Migração do corante

Ocorre quando há uma dilatação do corante para outras áreas, costuma-se dizer neste caso que a estampa abriu (Figura 40). Isso pode ocorrer quando se tem pasta com baixa viscosidade ou com pouco material seco na formulação da pasta, umidade do vaporizador, ureia em excesso também são prováveis motivos deste defeito. Para se resolver este defeito recomenda-se aumentar a viscosidade da pasta, alterar o espessante, conferir a umidade do vaporizador e reduzir a quantidade de ureia na elaboração da pasta.

Figura 39:Migração do corante



Fonte: Elaborada pelo Prof. Dr. João Batista Giordano

## 11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As estampas encontram-se em nossa humanidade a milhares de anos, e a relevância delas no setor têxtil fez com que a tecnologia aprimorasse formas e maneiras diferentes para a execução dos processos, para se obter resultados diferentes em diversos tipos de tecidos.

A estamparia se desenvolveu de forma gradativa com o passar dos séculos, desde o seu aparecimento até sua era industrial esse setor vem se atualizando percorrendo junto com as inovações da atualidade, e sempre retratando a arte na área têxtil. O aprimoramento de produtos possibilitou ao setor um lugar em destaque dentro da cadeia têxtil.

A estamparia é um tratamento têxtil que requer muitos cuidados. Para o êxito da estamparia ela necessita de outras áreas como: fiação, tecelagem e tinturaria. Os defeitos podem ser impedidos desde a elaboração dos desenhos, manutenção da máquina (tapete e sistema elétrico-mecânico), os quadros e cilindros são indispensáveis na estamparia, elaboração da pasta adequada para cada tipo de estampa e com viscosidade controlada para cada uso evitando formação de vários defeitos de estamparia, vapor em volume suficiente, constante e sem impurezas (apenas vapor) contribui na geração de estampas de qualidade. Os defeitos de origem humana somente com treinamento e formação de mão de obra pode-se diminuir a frequência dos defeitos.

A estamparia foi, é e será uma das áreas mais importantes do setor têxtil e da moda.

## REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, Julia Carvalho de – **Estamparia da pré-história a atualidade**. Trabalho de conclusão do curso de Têxtil e Moda Fatec Americana 2020. Acesso em 18 de abril de 2022.
- ATELIER ISATRAMAS. Você sabe o que é Batik? Disponível em: <https://isatramas.com/o-batik-e-um-processo-artesanal-de-tingimento-de-tecido/>
- APOSTILA DE ESTAMPARIA DA CLARIANT, LaboratórioTêxtil, 1995,
- 11 ° Colóquio de Moda – 8ª Edição Internacional 2º Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em Design e Moda – Adequação dos Processos de Estamparia nas Etapas Produtivas de Produtos de Moda e Vestuário - 2015
- GIORDANO, Prof. Dr. João Batista, **Apostila de Química têxtil e de Acabamento**, 2019.
- JULIANO, Dra. Luciane Nóbrega; Pacheco, Msc. Sabrina Moro Villela – **Apostila de Estamparia e Beneficiamento Têxtil** – Cefet /SC – Edição 1. Acesso em 27 de abril de 2022.
- MACEDO, Adiene Vilas Boas –**Estamparia Têxtil Características e Propriedades da Estamparia Rotativa e Suas Aplicações** – Trabalho de conclusão de curso de Produção Têxtil Fatec Americana 2021. Acesso em 20 de março de 2022.
- NASATO, Leandro da Silva - **Abertura de estamparia plano de negócio**. Trabalho de conclusão de curso de Produção Têxtil Fatec Americana 2015. Acesso em 04 de março de 2022.
- PESOLLO, Dinah Bueno – **Tecidos História, Trama, Tipos e Usos** – 5 Edição revisada e atualizada – Editora Senac São Paulo – São Paulo – 2017.
- YAMANE, Laura Ayako - **Estamparia têxtil**. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27159/tde-20052009> .Acesso em 20 de abril de 2022
- A EVOLUÇÃO DA ESTAMPARIA** - Disponível em <https://www.kalail.com.br/post/a-evolucao-da-estamparia>.
- CONHEÇA AS PRINCIPAIS TÉCNICAS DE ESTAMPARIA-** Disponível em <https://blog.eduk.com.br/post/principais-tecnicas-de-estamparia/>
- <https://digital.feirafutureprint.com.br/serigrafia/dicas-de-serigrafia-como-estampar-da-forma-correta> Acesso em 05 de maio de 2022.
- <https://www.spgpprints.com.br/produtos/equipamento-de-rotativa/rd8-brasilian>
- <https://www.saojoseconfeccoes.com.br/blog/7-transfer-sublizacao>
- <https://www.texolutions.com.br/yamuna-rama/>