

CENTRO PAULA SOUZA

GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

**Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Produção Têxtil**

**GLEIBSON MARTINS DO CARMO
MARCOS RODRIGUES DA CUNHA
TELMA REJANE CIRINO**

ESTAMPARIA DIGITÊXTIL LTDA.

**Americana, SP
2014**

CENTRO PAULA SOUZA

GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

Faculdade de Tecnologia de Americana
Curso Superior de Tecnologia em Produção Têxtil

GLEIBSON MARTINS DO CARMO

gleibsonmartins@hotmail.com

MARCOS RODRIGUES DA CUNHA

marcosrodrigues9001@hotmail.com

TELMA REJANE CIRINO

telma.cirino@hotmail.com

ESTAMPARIA DIGITÊXTIL LTDA

Trabalho apresentado à Faculdade de Tecnologia de Americana como parte das exigências do curso de Tecnologia de Produção Têxtil para obtenção do título de Tecnólogo em Produção Têxtil

Orientação: Prof.º Doutor João Batista Giordano.

Americana, SP

2014

**AUTORES:
GLEIBSON MARTINS DO CARMO
MARCOS RODRIGUES DA CUNHA
TELMA REJANE CIRINO**

ESTAMPARIA DIGITÊXTIL LTDA.

**Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito parcial para
obtenção do título de Tecnólogo em Produção Têxtil do curso de Tecnologia
de Produção Têxtil da Faculdade de Tecnologia de Americana.**

BANCA EXAMINADORA

Orientador: João Batista Giordano, Dr., Fatec Americana

Profº. da Disciplina: José F. C. Sampaio, Ms., Fatec Americana

Prof. Convidado: Daives Bergamasco, Prof., Fatec Americana

Americana, SP

27/ maio / 2014

A todas as pessoas que acreditaram em nós; as nossas famílias que sempre nos incentivou na busca de nossos novos e velhos sonhos e projetos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por tudo que nos concedeu.

Às nossas famílias, filhos que nos deram amor, apoio e nos encorajaram a realização de mais este projeto de vida o ensino superior e realizar um sonho. Ninguém pode dar presente maior a uma pessoa.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

Ao meu orientador Prof. Dr. João Batista Giordano e ao Mestre José Sampaio pelo suporte no pouco tempo que lhes coube, pelas suas correções e incentivos.

Aos amigos de graduação pela convivência e amizade durante todo o curso e a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Todos nós somos capazes de realizar grandes coisas. No entanto, o alcance dessa realização dependerá não apenas da habilidade inata, mas em grande medida do empenho para desenvolver-se. Esse é um dos traços extraordinários da vida: Tudo é possível desde que se criem as condições necessárias para o desenvolvimento.”

De “O que realmente importa?”

RESUMO

Para se entender melhor o mercado de estamparia têxtil, basta fazermos uma viagem ao passado, por volta do sec. V e VI AC na Índia, Indonésia, Egito no período Eoptic e várias outras nações pelo mundo, já começavam usar a pratica de estampar tecidos, neste período, usavam técnicas bastante rudimentares.

Em muitas nações, as estampas representavam o grau de poder hierárquico, ou de nobreza.

Por volta do ano 1200 d.C. As cores sólidas deixam de ter importante significado nas vestes, objetivo simbólico que representava as classes sociais por meio das cores, o destaque vai para o tecido, ou seja, neste período o que mais importava era o tecido, que geralmente era de seda pura, impulsionando ainda mais a arte de estampar tecidos.

A partir deste momento, vários centros têxteis foram destacados mundialmente, desde a Europa, Oriente e Ocidente, devido à suas padronagens perfeitas às quais são motivo de inspirações até o dia de hoje pelos grandes estilistas e profissionais da área de design de estampas.

Voltando à atualidade, o mercado competitivo, o perfil mais refinado do consumidor, os avanços tecnológicos e a necessidade de se destacar no mercado de moda, é o que leva um empreendedor a buscar novos métodos, melhores equipamentos e melhores serviços.

O mercado de estamparia têxtil passou por varias mudanças e aperfeiçoamento nos últimos anos, destacando-se a última década, onde os equipamentos foram modernizados tecnologicamente, a atual estamparia digital, ou seja, impressão de imagem em tecidos a partir de jato de tinta vem crescendo lentamente na área têxtil, representando apenas 1% no total da indústria de estamparia têxtil no Brasil, deixando a maior fatia para a estamparia convencional.

O método para se criar estampas também teve que ser melhorado, estilistas encontra na estamparia, um meio de expressar sua criatividade, graças ao avanço tecnológico na estamparia têxtil, e com isso se destacar no mercado têxtil.

Palavras Chave: estamparia digital; mercado têxtil; sublimação

ABSTRACT

To better understand the market for textile printing, just do a trip to the past, by the sec. V and VI AC in India , Indonesia , Egypt in Eoptic period and various other nations around the world , already beginning to use the practice of stamping fabrics in this period used rudimentary techniques .

In many nations, the prints represented the degree of hierarchical power, or nobility.

Around the year 1200 AD The solid colors no longer have significant meaning in robes , symbolic goal that social classes represented by the colors , the focus is on the tissue , i.e. , in this period what mattered most was the tissue that generally was pure silk , further boosting the art of stamping fabrics .

From there, various textile centers were deployed worldwide, from Europe, East and West, because of its perfect patterns which are of inspiration to this day by top designers and professionals in the field of design patterns.

Returning to the present, the competitive market, more refined profile of the consumer, technological advances and the need to stand out in the fashion market, which takes an entrepreneur to seek new methods, better equipment and better services.

The market for textile printing has undergone several changes and improvement in recent years, especially the last decade, where the equipment was technologically upgraded, the current digital printing, i.e., printing on fabric image from inkjet comes slowly growing in the textile area, representing only 1 % of the total textile printing industry in Brazil, leaving a larger share for conventional stamping.

The method for creating prints also had to be improved, designers are on crack, a way to express their creativity, thanks to technological advances in textile printing, and thus stand out in the textile market.

Keywords: digital textile printing, textile industry, sublimation

SUMÁRIO

1	DEFINIÇÃO DE ESTAMPARIA.....	13
1.1	Histórico	13
1.2	Definição e Função	18
2	PROCESSOS DE ESTAMPARIA	20
2.1	Manual – Quadros Manual.....	20
2.2	Industrial	21
2.2.1	Estamparia Plana – Quadros automáticos	21
2.2.2	Estamparia Rotativa – Por cilindros.....	23
2.2.3	Estamparia Sublimática	24
3	FUNDAMENTOS DA ESTAMPARIA DIGITAL.....	27
3.1.	O sistema jato de tinta na estamparia digital	28
3.1.1	O sistema de Jato Contínuo	30
3.1.2	O Sistema de jato de tinta Intermitente.....	34
3.2	Impressoras Digitais	39
4	ANÁLISE DE MERCADO.....	45
5	O PROJETO DIGITÊXTIL LTDA.....	51
5.1.	JURIDICO DA EMPRESA DIGITÊXTIL	51
6 .	PLANO DE NEGÓCIO DIGITÊXTIL E CUSTOS	53
6.1	Investimentos Fixos e Gerais.....	53
6.2	Custos de Mão de Obra e Produção Mensal	54
6.3	Custo Total Unitário	55
6.4	Custos Fixos e Variáveis	56
6.5	Formação de Preço de Venda	57
6.6	Estimativas de Venda e Previsão de Lucro	58
7.	A EMPRESA DIGITÊXTIL LTDA.....	59
7.1	LAYOUT E ARRANJO FÍSICO DA DIGITÊXTIL LTDA.....	60
8.	CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
	Anexo A - Lay-out da empresa Digitêxtil LTDA	69
	Anexo B – Layout da empresa Digitêxtil LTDA	70

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: As primeiras estampas.....	13
Figura 2: Estampa Floral.....	15
Figura 3: Estampa Liberty.....	16
Figura 4: Estampa Mangá.....	17
Figura 5: Estampa Yusoko.....	17
Figura 6: Estamparia a quadros.....	23
Figura 7: Cilindros de uma rotativa.....	24
Figura 8: Esquema da estamparia sublimática.....	25
Figura 9: Esquema da estamparia sublimática.....	25
Figura 10: Calandra de estampar por transfer.....	26
Figura 11: Block Printing indiano.....	27
Figura 12: Pontos de inkjet.....	29
Figura 13: Formatos de Orifício.....	29
Figura 14: Orifício da cabeça Spectra M.....	30
Figura 15: Esquema de cabeça de impressão com placas de deflexão.....	31
Figura 16: Esquema de funcionamento de um mecanismo piezoelétrico.....	31
Figura 17: Esquema de cabeça de impressão com mecanismo de deflexão binária.....	32
Figura 18: Esquema de cabeça de impressão com mecanismo de deflexão múltipla.....	32
Figura 19: Esquema de cabeça de impressão com sistema Hertz.....	33
Figura 20: Esquema de cabeça com mecanismo de excitação térmica.....	34
Figura 21: Esquema de cabeça com transdutor piezoelétrico na parede.....	34
Figura 22: Esquema de cabeça com transdutor piezoelétrico modo Deformação.....	35
Figura 23: Esquema de cabeça com transdutor piezoelétrico modo Deformação.....	35
Figura 24: Esquema de cabeça térmica do tipo Acionamento Superior.....	37
Figura 25: Esquema de cabeça térmica do tipo Multi Aquecimento.....	37
Figura 26: Impressora Mimaki Ts 5000-1800.....	40
Figura 27: Máquina de estampar Reggiane, modelo DReAM.....	41
Figura 28: Máquina de Estampar digital marca Dupont, modelo Artistri.....	41
Figura 29: Máquina de estampar digital marca Ichinose.....	42
Figura 30: Máquina de estampar Colaris.....	43
Figura 31: Máquina de Estampar digital Stork – modelo Ruby V-II.....	44
Figura 32: Estampa Digital.....	45
Figura 33: Comparativo entre custo e volume de produção nos sistemas convencional e digital.....	46
Figura 34: Estampas na Moda.....	48
Figura 35: Organograma da empresa.....	59
Figura 36: Fluxograma do processo da empresa.....	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Tecnologias de Cabeça de Impressão	44
Tabela 2: Fabricante x Resolução de cabeça de Impressão	44
Tabela 3: Tabela de investimentos fixos	53
Tabela 4: Investimentos gerais	54
Tabela 5: Custo de mão de obra	54
Tabela 6: Produção mensal	55
Tabela 7: Custo total unitário	55
Tabela 8: Custos fixos e custos variáveis	56
Tabela 9: Formação de preço de venda	57
Tabela 10: Margem de contribuição	58
Tabela 11: Ponto de equilíbrio	58
Tabela 12: Estimativas de venda e previsão de lucro	58

INTRODUÇÃO

Antes de conhecer este empreendimento, vale ressaltar que os tópicos a seguir fazem parte de um Plano de Negócio do ponto de vista de um empreendimento, segundo o perfil do ambiente no qual mostra resumidamente uma oportunidade de negócio.

O objetivo de todos os tópicos a seguir é desmistificar e dar uma visão geral de como um negócio se posiciona no mercado.

- Como levantar as informações necessárias para se tomar uma iniciativa empreendedora de sucesso.
- O princípio básico de estamperia digital têxtil, impressão de uma figura em uma superfície têxtil através de sublimação.
- Condições gerais mercadológicas.
- Expectativas para o futuro.

1 DEFINIÇÃO DE ESTAMPARIA

1.1 HISTÓRICO

A necessidade do homem em viver em um ambiente alegre e colorido faz parte de sua natureza. As primeiras estampas surgiram antes da era cristã e foram feitas na Índia e Indonésia. Os egípcios criaram as estampas no período “Eoptic” nos séculos V e VI a.C.

Figura1: As primeiras estampas



Fonte: The pepin press, Agile Rabbit editions 2005

Tratava-se de uma combinação de reservas de pintura e estampagem com modelos, que eram blocos de madeira com motivos gravados, muito apreciados. Estampar é uma das mais exigentes técnicas têxteis, e também a que mais se aproxima da arte.

Os fenícios produziram os primeiros tecidos estampados, usando o método de estamparia em blocos e a tecelagem trabalhava em fios de diversas cores formando estampas muito apreciadas pelo mercado, além de bordados em cores ricas e vibrantes.

A Índia era mestra na arte da estamparia, sendo que seus produtos superavam, em muito, o trabalho feito pelos persas e egípcios. Porém, existem exemplos de estamparia utilizando blocos de madeira sobre o linho durante a

Idade Média, técnica muito provavelmente trazida da Ásia e introduzida pelos romanos na Europa.

Estampas usando a técnica de serigrafia sobre o linho foram escavadas pelos arqueólogos em tumbas egípcias de 8.000 anos. Seda estampada foi encontrada em escavações a leste do Turkistão e Kansu, possivelmente originárias da dinastia Tang chinesa.

A arte da impressão sobre os têxteis apareceu no sudoeste da Ásia no início do século XVI, onde havia um tecido rústico chamado Icaten, que derivou para Caten e depois Cotton (algodão). Este recebia aplicações de cera, impedindo a absorção da tinta ou corante, ficando reservado ou branco, técnica artesanal chamada de Batik. Existe o batik africano e o javanês.

Outro detalhe interessante diz respeito ao vestuário do homem durante a Idade Média, que era de uma cor só: azul, marrom ou preto, os multicoloridos eram privilégio somente dos nobres.

Para os espanhóis dos séculos XIV e XV a seda era muito cobiçada, pois refletia uma distinção soberba, que os atraía devido ao seu temperamento.

Por volta do ano 1200 d.C. aconteceram várias mudanças importantes, entre elas o fato de as cores deixarem de possuir um significado simbólico, não mais sendo usadas com o propósito específico de indicar as diferenças de classes. Este papel que passou a ser exercido pelo tecido, no caso a seda, devido ao seu alto valor de mercado.

Apesar do trabalho dos centros têxteis europeus, os tecidos orientais continuavam a exercer forte atração sobre os países ocidentais: musselina de seda e ouro de Mossul, tecidos adamascados, isto é, com padronagem de Damasco e Pérsia; sedas baldacchino decoradas com pequenas figuras; sendo estas encontradas até na Inglaterra. Os tecidos orientais eram muito apreciados por causa de suas padronagens e, principalmente, devido a sua perfeição técnica.

Em meados do século XIII, as tecelagens de Regensburg e Colônia demonstravam a influência de certos protótipos de padronagem oriental, que gradualmente foram sendo adaptadas ao gosto europeu, rompendo-se assim um padrão pré-estabelecido. Na Itália, durante o século XIV este fenômeno pôde ser observado com o desaparecimento dos temas animais e divisões arquitetônicas e com o florescimento das estampas de flores cada vez mais estilizadas. A moda

dos tecidos de estampas florais se tornou generalizada desenvolvendo-se nas regiões de Gênova e Florença.

No século XV os padrões florais assumiram dimensões exageradas, com grandes romãs ou cardos estampados entre linhas sinuosas. Como mostra a imagem abaixo.

Figura 2: Estampa Floral

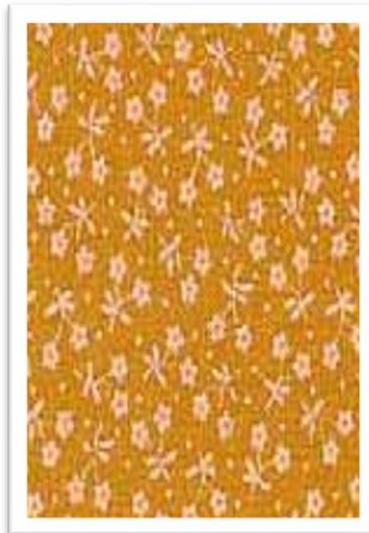


Fonte: www2.uol.com.br/modabrasil

O final do século vinte trouxe um revival do estilo vitoriano de flores em design natural. Tecidos estampados com flores miúdas, ainda tão comuns nos dias de hoje, surgiram por volta de 1800, nos Estados Unidos, com a adoção das primeiras máquinas de estampar. A empresa “*Thorp, Siddel and Company*”, instalava em Filadélfia a primeira dessas máquinas em 1810. Dentro de poucos anos passava a existir uma grande quantidade de empresas de estamparia, mesmo no pequeno estado de *Rhode Island*.

Entre estes, exemplos de tecidos da *Allen Print Works*, da *Clyde Bleachery* e da *Print Works*. A padronagem era de pequenas flores espalhadas por toda a superfície do tecido, que acabou sendo conhecido como *Liberty* (Tradicional fabrica de tecidos e loja na Inglaterra, até hoje existente).

Figura 3: Estampa Liberty

Fonte www.pitoresco.com.br

O movimento Art. Nouveau se apresenta como tendência arquitetônica inovadora do fim do século XIX; um estilo floreado, onde se destacam a linha curva e as formas orgânicas inspiradas em folhagens, flores, cisnes, labaredas e outros elementos. Teve início na Inglaterra em 1880 com William Morris (1834 – 1896) e Arthur Heygate Mackmurdo (1852 -1942), artistas que atuavam na produção tipográfica e de têxteis.

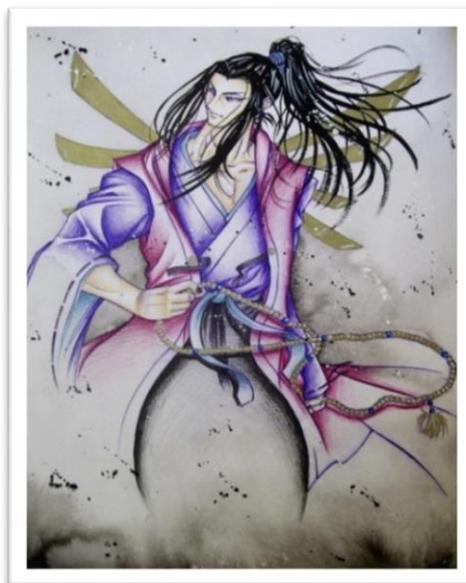
No início do século vinte, os designers modernistas e *Art. Déco* movimento popular internacional de design de 1925 até 1939, que afetou as artes decorativas, arquitetura, design interior e desenho industrial, assim como as artes visuais, a moda, a pintura, às artes gráficas e cinema. Este movimento foi de certa forma, uma mistura de vários estilos (Eclétismo) e movimentos no início do século XX, incluindo Construtivismo, Cubismo, Modernismo Bauhaus, Art. Nouveau e Futurismo, raramente usavam tecidos com padronagens pictográficas. Esse tipo de padronagem sofreu um revival apenas no final do século XX.

Outro Fenômeno importante do final do século XX são as padronagens inspiradas na arte Mangá, os famosos quadrinhos japoneses.

Desde o início do século VII, a cultura japonesa segue os princípios da cosmologia chinesa. Os cinco elementos: fogo, água, terra, madeira e metal, associam-se aos pontos cardeais, às estações do ano e às cores primárias e intermediárias numa fusão de ideias que acabou se refletindo em um elaborado

sistema conhecido por kasane-iro no qual os quimonos passaram a ser usados em camadas de graduação de tons e texturas.

Figura 4: Estampa Mangá



Fonte: www2.uol.com.br/modabrasil

Os padrões dos tecidos usados pela corte imperial japonesa eram chamados yūsoko, e estes se tornaram os padrões básicos para todas as variações usadas a partir de arabescos, vinhas, xadrezes, círculos entrelaçados e medalhões com flores, plantas, pássaros e insetos. As primeiras estampas “livres” apresentavam plantas e animais, reais ou místicos, além de objetos, geralmente agrupados em combinações sazonais.

Figura 5: Estampa Yusoko



Fonte: www2.uol.com.br/modabrasil

Durante as guerras, a situação econômica tornou a indústria têxtil inviável e o Japão voltou-se à China para obtenção da tão necessária seda, renovando o contato com a dinastia Ming.

A partir de 1544, mercadores europeus introduziram mercadorias estrangeiras em terras japonesas. Entretanto, em 1638, a capital do Japão foi transferida para Edo (hoje Tóquio) e promoveu-se uma política de isolacionismo, cortando o Japão das influências, que culminou no século 17 no Ukiyo-e ou “imagens do mundo flutuante”. São as estampas feitas com blocos de madeira, criadas durante a estabilidade próspera do Shogunato Tokugawa, que acabaram exercendo profunda influência sobre o Impressionismo e Pós-Impressionismo na Europa.

1.2 DEFINIÇÃO E FUNÇÃO

A palavra é inglesa, *printwork*, que literalmente significa trabalho pintado, padrões impressos em tecidos. Abaixo as definições de profissionais do Setor para o tema:

Estamparia é o beneficiamento têxtil que tem por finalidade imprimir desenhos coloridos nos tecidos, como se fosse um tingimento local, afinal é um beneficiamento têxtil que mais se aproxima da arte.

Para Nelson da Silva, estilista da Tecelagem Coteminas: “Estamparia consiste na impressão de desenhos, sobre tecidos, onde o designer se ocupa com a criação dos desenhos adequados aos processos técnicos de estampagem.”

Essas figuras podem ou não possuir contornos, variantes que estão intimamente ligadas aos modismos e tendências de cada época. Segundo Pompas (1994):

“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”

A finalidade da estamparia é dar vida ao tecido, muitas vezes os tecidos com defeito são recuperados por este processo, já que os desenhos cobrem o defeito indesejável.

Na moda, a função da estamparia é prover cunho estético à roupa ou coleção que será confeccionada. É agregar valor o tecido.

Outra função importante é direcionar seu uso com variações de cores. Por exemplo: desenhos de lingerie exigem desenhos mais românticos, infantis, desenhos alegres, já os masculinos exigem desenhos clássicos, mais sóbrios, desenhos pequenos.

É imprescindível ter pleno conhecimento técnico dos processos de coloração e o efetivo conhecimento prévio das tendências de moda para determinada estação antes da escolha das cores que serão trabalhadas.

O entendimento do comportamento do mercado, e particularmente no Brasil, onde existem climas tão variados dentro de uma mesma estação, gerando confecção de artigos em tecidos e padronagens completamente diferentes num mesmo período, é fator importante a ser considerado durante a função da estamparia.

2 PROCESSOS DE ESTAMPARIA

A indústria têxtil ocorre de diversos processos tecnológicos para introduzir cor nos seus artigos, os mais importantes é a estamparia e a tinturaria.

A estamparia por sua vez traz vantagens em relação tinturaria uma vez que no processo de estamparia permite obter desenhos e várias cores sobre o mesmo tipo de fibras

No que se diz respeito a efeitos a estamparia exige um sentido artístico do profissional e a necessidade de um íntimo relacionamento da técnica e da arte:

- Criação e adaptação de um original;
- Separação das cores e do desenho;
- Gravura dos intermediários (quadros, rolos);
- Preparação do artigo têxtil
- Estampagem propriamente dita (preparação das pastas de estampar)
- Secagem
- Fixação (calor seco, vaporização)
- Lavagem
- Tratamento posteriores.

Neste capítulo abordaremos processos de estamparia existentes de maneira detalhada, enfocando a artesanal e a industrial, com cilindro, quadros e digital.

2.1 MANUAL – QUADROS MANUAL

A estamparia manual é o processo mais antigo, necessitando apenas de uma mesa com barra fixa onde se coloca as pastilhas do raport e dos quadros, a transferência é feita por meio de uma régua.

A estamparia de quadros manual tem uma sequencia bem básica:

- Coloca-se o tecido na mesa;
- O quadro é colocado no tecido;
- Espalha-se pasta colorida no tinteiro do quadro;

- Movimenta-se a rasqueta até o lado oposto do tinteiro, exercendo, uma leve pressão sobre o quadro;
- Os movimentos de rasqueta forçam a saída da pasta colorida pela área obstruída da tela, imprimindo assim o tecido.

Na estamparia manual a quadros pode-se estampar até 2000 metros pordia. Este tipo de estamparia depende muito da parte de profissionais.

2.2 INDUSTRIAL

Neste caso temos quatro processos de estamparia: estamparia plana por quadro automático, estamparia rotativa por cilindro, estamparia sublimática e estamparia digital têxtil.

A estamparia industrial é bastante econômica, mas como é intermitente é um processo lento. Conforme o grau crescente de automatização, a estamparia poderá ser manual, a quadro motor ou automático, seja em tapete rolante ou máquina circular.

Estaremos abordando em nosso estudo todos os fundamentos da estamparia digital têxtil, pois o nosso projeto é a montagem de uma estamparia digital, por esse motivo é reservado um capítulo exclusivo para este processo.

2.2.1 ESTAMPARIA PLANA – QUADROS AUTOMÁTICOS

O tecido se locomove transportado por uma esteira sem fim que se movimenta, sincronizada mente, com os quadros.

Sobre uma esteira, existe um campo magnético que também age em sincronia com a esteira, pois assim que os quadros se sobrepõem ao tecido, o campo magnético é acionado, fazendo a barra de impressão se deslocar da direita para a esquerda e vice-versa.

A alimentação dos quadros com a pasta de estampar é feita manualmente. A secagem é feita através de secadores próprios.

O tipo de quadro automático é igual ao artesanal. A diferença entre eles é que:

- Automático → o quadro é fixo e o tecido vai se movendo através de um tapete, à medida que estampa, o quadro levanta e assim sucessivamente. Pode-se estampar até 80 metros por minuto.
- Artesanal → o tecido é fixo, através de dois operários que seguram nos lados do quadro vai estampando e movendo os quadros.

Os quadros planos constituídos por caixilhos de ferro e telas de poliéster monofilamento, com boa resistência dinamométrica, boa solidez a luz, aos ácidos fortes e aos álcalis a gravura é efetuada por técnicas fotográficas, recobrando o quadro com um produto fotossensível que se insolubiliza apenas nos locais expostos a luz não recobertos pelo desenho da missonette.

De maneira reduzida podemos considerar que a gravação dos quadros planos engloba os seguintes passos:

- Preparação dos quadros: consiste em colar a tela ao quadro após uma operação de tensão.
- Aplicação da emulsão fotossensível
- Secagem do quadro em posição horizontal temperatura e umidade constante. Para emulsão a base de bi cromato a temperatura não deve ultrapassar os 30° C, enquanto para os diazóicos a temperatura máxima é de 40°C.
- Exposição à luz. A duração desta exposição depende da fonte de luz, da espessura do filme, da espessura da tela e da emulsão usada, poderá ir de 30 segundos até aproximadamente 10 minutos.
- Revelação num banho de água estaticamente ou com a ajuda de um duche, a uma temperatura de 20° a 30° C, para evitar o inchamento da emulsão.
- Nova secagem, com o quadro, de preferência, em posição horizontal.
- Endurecimento por aplicação de um endurecedor em ambas as faces do quadro.
- Tratamento final para correção de possíveis defeitos.

Figura 6: Estamparia a quadros



Fonte: www.mvivaanuncios.com.br

2.2.2 ESTAMPARIA ROTATIVA – POR CILINDROS

- Os cilindros são montados num tapete sobre o qual se coloca o tecido a ser impresso. A pasta e a rasqueta são colocados dentro dos cilindros;
- Os cilindros ficam em contato com o tecido. A rasqueta (interior do cilindro) é puxada ao encontro do tapete por um campo eletromagnético;
- Quando a máquina é acionada, o tapete se desloca e os cilindros adquirem um movimento de rotação;
- A rasqueta força a saída da pasta colorida e imprime o tecido;
- Os cilindros são colocados em horizontal sobre um tapete;
- O número de cilindros (de cores) varia de uma a dez cores, sendo que cada cilindro corresponde a uma cor;
- Os cilindros precisam ser ajustados para que o desenho encaixe um no outro.
- Na estamparia de cilindros pode-se estampar até 60 m de tecido por minuto.
- A seguir, descrição das vantagens dos cilindros sobre os quadros:
- Maior velocidade para estampar, como consequência, maior metragem por dia (custo x benefício).
- Podem-se estampar listras contínuas, isto é, no sentido do urdimento.

Trama: transversal

Urdume: longitudinal.

Os cilindros rotativos são feitos de níquel que é um material apropriado por possuir boa resistência ao desgaste mecânico, à ação dos produtos químicos, ter boa flexibilidade e baixa tendência ao alongamento. A grande maioria desses quadros tem um diâmetro de 640 mm, embora também se use com 820 mm e 914 mm.

Os processos de gravação do cilindro são três: lacagem, galvanoplastia e corrosão. Estes dois últimos tem um mesh (numero de orifícios por polegadas) inferior dando contornos mais grosseiros, sendo porem muito sólidos, o que dá a possibilidade de estampar grandes metragens.

Figura 7: Cilindros de uma rotativa



Fonte: www.nanete.com.br

2.2.3 ESTAMPARIA SUBLIMÁTICA

A estamparia sublimática, assim como a estamparia digital direta, é um processo lento e oneroso, porém suas vantagens são inúmeras.

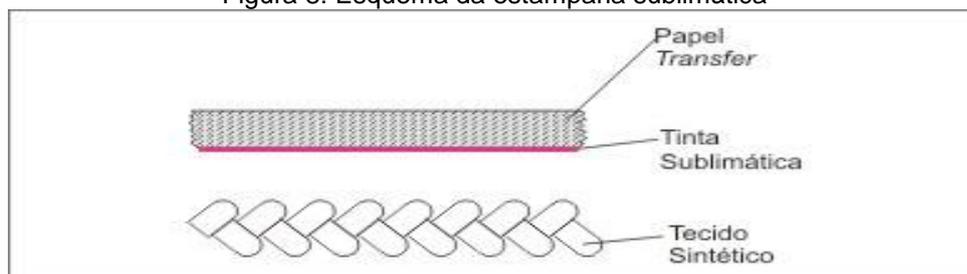
Só para se entender melhor, note como acontece o processo de estamparia sublimática têxtil.

Em primeiro lugar devemos saber o que é sublimação, a sublimação é a capacidade que um material, geralmente sólido, tem de passar do estado sólido

para o estado gasoso sem passar pelo estado líquido, através de uma reação física, calor, chamamos esse material de material sublimático.

Na estampa sublimática, ocorre essa reação física (sublimação), mas vale lembrar que neste processo, o material sublimático é a tinta, e para que ocorra a sublimação dessa tinta no tecido, é preciso fixá-la em um papel transfer, através de processo digital de impressão, e o foto produto, tecido, deve ser preparado para receber essa reação, para entender melhor veja as figuras abaixo.

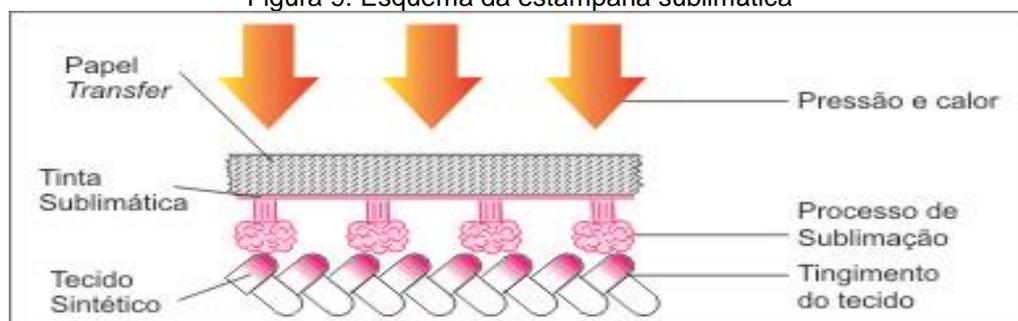
Figura 8: Esquema da estampa sublimática



Fonte: www.portaldasublimacao.com.br

Depois de estampado através de impressão digital o papel transfer, precisamos de duas ações simultâneas para fazer a reação de sublimação, uma ação física (calor) e uma ação mecânica (pressão), observe na figura abaixo.

Figura 9: Esquema da estampa sublimática



Fonte: www.portaldasublimacao.com.br

A segunda etapa consiste na posterior transferência deste papel para o tecido através de cilindro de aço, em cujo interior há um óleo aquecido a 260°C, chamado de calandras.

Para cada tipo de foto produto são necessários controles de temperatura, pressão e tempo, no caso de um tecido de poliéster, a temperatura deve ser de 200 °C, a pressão de 70 a 80 Bar, por aproximadamente 20 segundos.

Após estas operações o produto já está pronto para ser entregue ao cliente.

É recomendável sempre fazer testes antes, pois cada tipo de tecido tem composição diferente e pode acarretar diferença de cor, tempo e temperatura de

transferência. O tecido mais adequado para ser transferido do papel é o 100% poliéster, 100%poliamida. Nos tecidos naturais como 100%algodão, 100% linho não há solidez de cores, o efeito também fica com aspecto desbotado.

O processo de transfer é também um suporte para o mercado de produtos para estamperia localizada, que vem se desenvolvendo cada vez mais e ampliando a sua lista de produtos e aplicações.

A vantagem de se trabalhar com transfer é que se consegue uma produção rápida para grande quantidade de estampas ou aplicações.

As desvantagens são a limitação de estampas para os artigos sendo que só podemos estampar fibras sintéticas. E a reutilização do papel que é a matéria prima principal da estamperia sublimática.

Figura 10: Calandra de estampar por transfer



Fonte: www.sublipaper.com.br

3 FUNDAMENTOS DA ESTAMPARIA DIGITAL

O termo Estamparia Têxtil exprime um sistema de produção artesanal ou industrial que, utilizando-se de diferentes técnicas transfere repetitivamente para o tecido, desenhos coloridos ou efeitos.

Figura 11: Block Printing indiano



Fonte: www.diariodaalfaias.com.br

Em 1690 aparece na França, em *Ricchomond-on-Thames* a primeira estamparia de produção, embora publicações de 1677 façam referências a certo Jeshua Child, que importou da Índia grande quantidade de tela de algodão (chita) com a finalidade expressa de estampá-la “industrialmente.”

Em 1801, Joseph-Marie Jacquard desenvolveu o primeiro processo têxtil digitalizado. Sua ideia consistia em um sistema em que cada fio colorido de Urdume podia ser acionado independentemente no tear. Desta forma tornou-se possível a formação de desenhos complexos no tecido. O mecanismo era acionado por uma placa de madeira perfurada. Um pino metálico deslizava sobre a placa e quando entrava no orifício comandava um determinado conjunto de fios. Semelhantemente, o cartão perfurado também foi utilizado para armazenar dados digitais e sobreviveu nas listas de produto IBM até 1984.

Em 1951 a empresa Siemens colocava no mercado a primeira impressora comercial com o sistema de jato de tinta (*Inkjet*).

Nos anos 70 surge a primeira tecnologia de estamparia digital têxtil, o Sistema Millitron, para produção de tapetes, patenteado pela empresa Milliken.

Usando ar comprimido, conduzia as soluções de corante para os bicos pulverizadores. Este processo é conhecido como Atomização. A resolução de imagem não era alta, contudo satisfatória para o uso proposto. Essa tecnologia Millitron foi aperfeiçoada com o tempo e hoje utiliza jatos de tinta ativados por válvulas solenoides, com mais de 1300 micro injetores, que permitem uma apresentação extremamente detalhada do desenho e em grandes formatos.

A introdução de novas tecnologias influencia a sociedade e modifica as estruturas globais e nossos sistemas de valores. A revolução industrial clássica introduziu, nos séculos XVIII e XIX, novas máquinas e novos sistemas administrativos e de produção. Ao mesmo tempo ocorreram mudanças nos valores socioculturais, nas atitudes e nos estilos de vida.

3.1. O SISTEMA JATO DE TINTA NA ESTAMPARIA DIGITAL

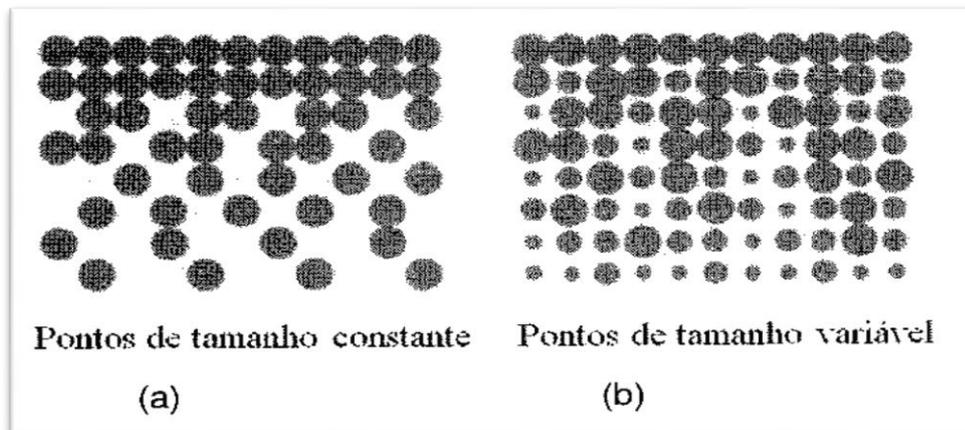
Este sistema de impressão, também conhecido como Inkjet, apresenta uma tecnologia capaz de entregar a tinta líquida a um substrato sendo que somente a gota entre em contato com este substrato. A semente desta teoria foi lançada no final do século XIX por Lord Rayleigh, porém somente nos anos 50 ela começou a ser desenvolvida.

O sistema necessita de três componentes básicos, a “cabeça” de impressão (*printhead*), a tinta e o substrato onde ela será depositada. É necessário que haja uma interação perfeita para que produzam um produto final de qualidade.

O diâmetro do orifício da cabeça de impressão, para têxteis, é da ordem de 5 a 15 micrones (10^{-6} m). O volume de tinta na gota é medido em picolitros (1 pl = 10^{-12} litro). Os valores típicos variam de 1,5pl a 20pl e já projetam-se equipamentos com gotas de volumes inferiores a 1pl.

Existem no mercado cabeças, as binárias, que produzem gotas de volume constante, que formam pontos sempre de mesmo diâmetro. O outro tipo de cabeça (Mimaki TX3) pode produzir gotas de três diferentes volumes, e que formam pontos de tamanho variável, denominadas “efeitos meio-tom”. Com este mecanismo melhora-se a qualidade de impressão e maximiza-se a velocidade de trabalho

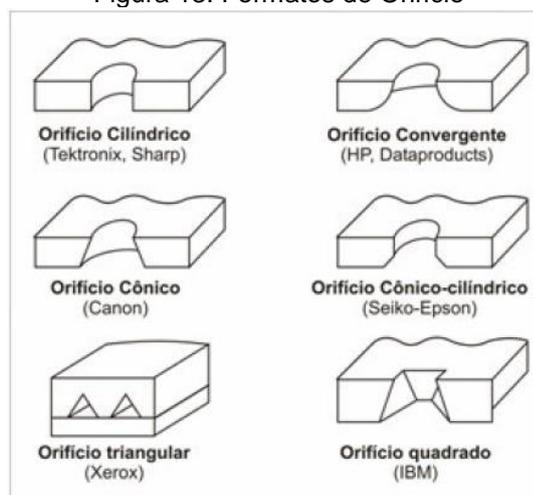
Figura 12: Pontos de inkjet



Fonte:Lopes, 2009

Segundo Tyler (2005) o tipo de gotas é determinado, dentre outros aspectos, pelo diâmetro e pelo formato do orifício. A figura Formatos de Orifício abaixo ilustra alguns tipos de orifícios de saída do mercado

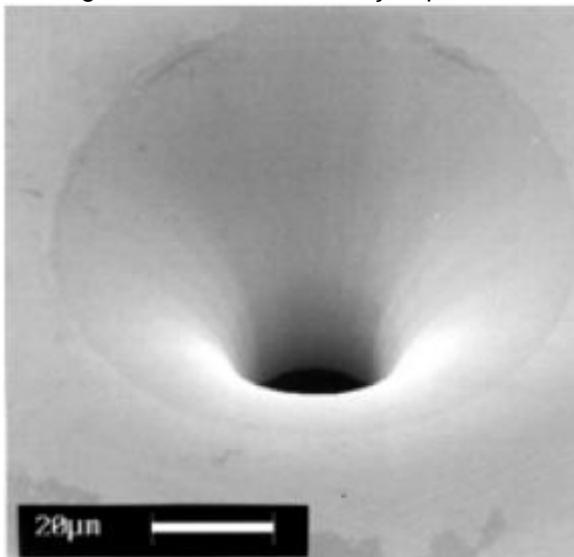
Figura 13: Formatos de Orifício



Fonte: Lopes, 2009

Com a ajuda da tecnologia laser são produzidos orifícios da cabeça de impressão com formatos cada vez mais otimizados

Figura 14: Orifício da cabeça Spectra M



Fonte:Lopes, 2009

A tecnologia de impressão Inkjet (jato de tinta) pode ser classificada em dois grandes grupos. Um sistema de Jato de Tinta Contínuo (CIJ Continuous Ink Jet) e um sistema de Jato de Tinta Intermitente (DOD – Drop on Demand). Encontra-se também referências a outro sistema híbrido, denominado Jato Tinta Pulsante (PJ - Pulsed Jet).

3.1.1 O SISTEMA DE JATO CONTÍNUO

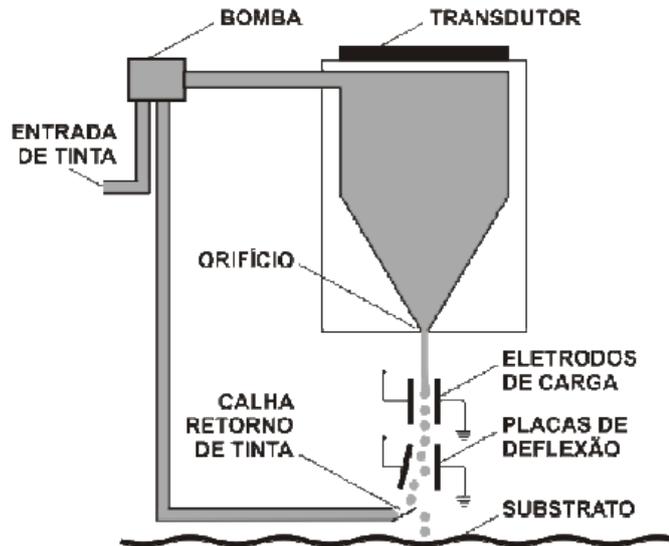
No sistema de jato contínuo, a tinta é comprimida a pressão constante, fluindo continuamente através do orifício e com velocidade constante de gotejamento.

O sistema por gravidade resultaria em um gotejamento com frequência aleatória e com gotas de volumes variáveis. Isto foi corrigido pela introdução de uma frequência aleatória periódica de excitação no sistema, que combinada com as dimensões do bulbo, resultou no controle da velocidade de gotejamento, obtendo-se desta forma um fluxo constante e de grande precisão.

Após deixar o orifício, as gotas passam por eletrodos de carga onde são carregadas eletricamente. As gotas são desviadas pelas placas de deflexão, e chegam ao substrato, ou então seguem para um duto de recirculação de tinta.

Desta forma são selecionados os pontos que devem receber tinta para formar o desenho no substrato.

Figura 15: Esquema de cabeça de impressão com placas de deflexão

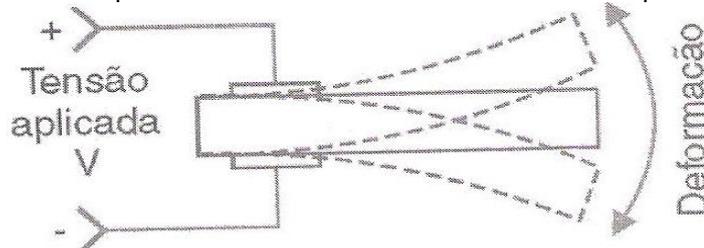


Fonte:Lopes, 2009

O sistema jato de tinta continua convencional conta com um transdutor piezoelétrico para gerar a excitação do sistema. O fenômeno piezoelétrico foi descoberto por Pierre e Jacques Curie em 1880.

Quando uma tensão elétrica é aplicada em determinados cristais isto provoca uma deformação física. O fenômeno é reversível, isto é, uma ação mecânica produz um estímulo elétrico. Um dos compostos utilizados para essa finalidade é o Zirconato – Titanato de Chumbo (PZT –Lead ZirconateTitanate).

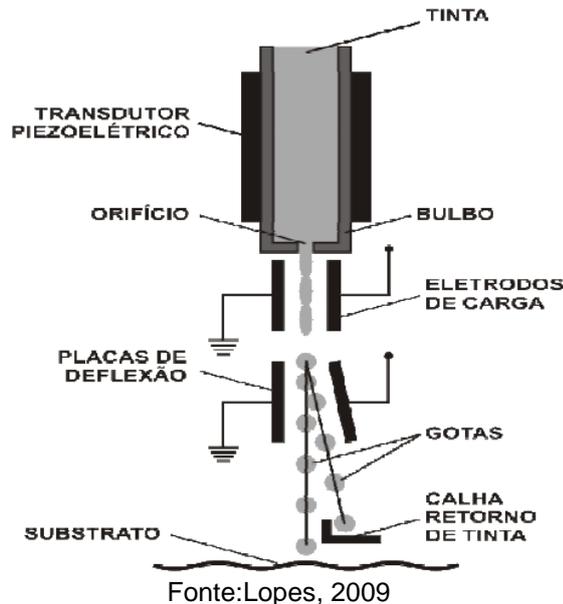
Figura 16: Esquema de funcionamento de um mecanismo piezoelétrico



Fonte:Lopes, 2009

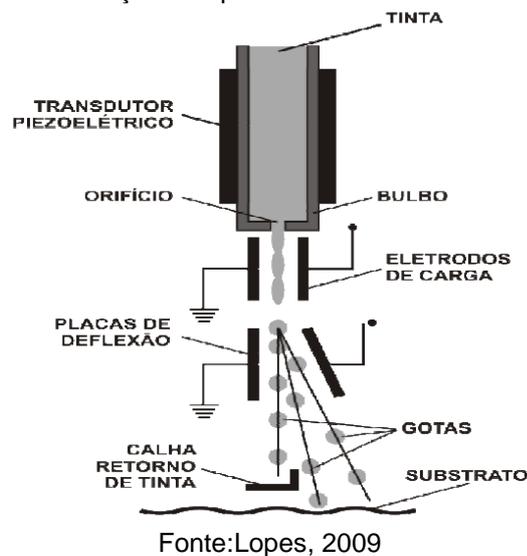
Existem três métodos de deflexão da gota. O primeiro método abordado é a **Deflexão Binária**, em que a gota ou é enviada para um único ponto do substrato ou é desviada pelo campo eletromagnético constante para uma calha de recirculação de tinta.

Figura 17: Esquema de cabeça de impressão com mecanismo de deflexão binária



No modelo de **Deflexão Múltipla**, o campo eletromagnético atua com intensidade variável e faz com que as gotas viajem em várias direções, incidindo em vários pontos do substrato. Aquelas que não sofrem deflexão vão para a calha de retorno de tinta.

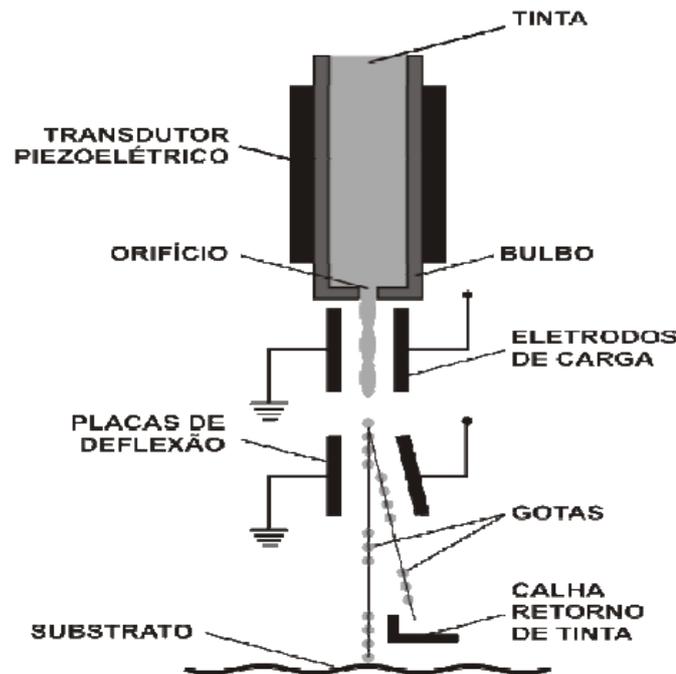
Figura 18: Esquema de cabeça de impressão com mecanismo de deflexão múltipla



Com o **Método Hertz**, desenvolvido em 1986 na Suécia pelo Dr. Call H. Hertz, possibilita que a quantidade de tinta depositada por área de substrato seja

variável. Isto é obtido gerando-se gotas bem menores da ordem de 3 pl, com velocidade de 40 m/s e frequência de excitação do piezoelétrico em torno de 1MHz. As gotas que não devem atingir o substrato sofrem deflexão indo para a calha de retorno de tinta. A empresa Iris Graphics, atualmente Kodak, comercializou um equipamento com esta tecnologia.

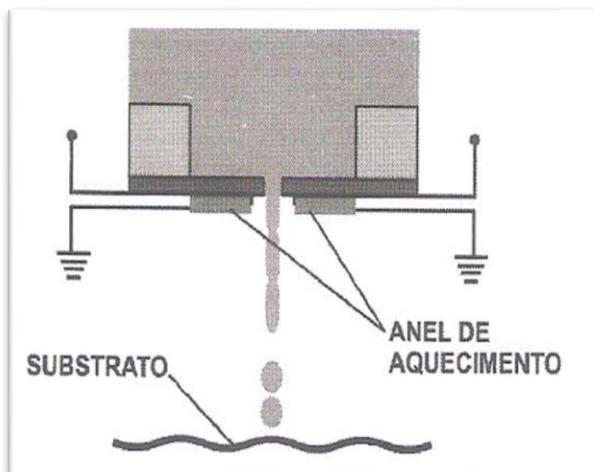
Figura 19: Esquema de cabeça de impressão com sistema Hertz



Fonte:Lopes, 2009

A empresa Kodak desenvolveu também um sistema de jato de tinta contínuo em que a excitação térmica é usada para gerar gotas de modo uniforme. Nesta versão tecnológica, ao redor de cada orifício existe um campo de aquecimento em forma de anel. O aquecimento gera o aumento da temperatura da tinta na vizinhança do orifício, provocando a diminuição da viscosidade da mesma. Como a frequência de aquecimento é periódica, a velocidade da gota é constante, o que resulta em gota com volume uniforme.

Figura 20: Esquema de cabeça com mecanismo de excitação térmica



Fonte:Lopes, 2009

3.1.2 O SISTEMA DE JATO DE TINTA INTERMITENTE

No sistema jato de tinta intermitente, dependendo da arquitetura da cabeça, pode ter o transdutor piezoelétrico fixado na membrana que forma a parede do bulbo ou o próprio transdutor forma bulbo, como ocorre nas versões mais recentes.

Figura 21: Esquema de cabeça com transdutor piezoelétrico na parede



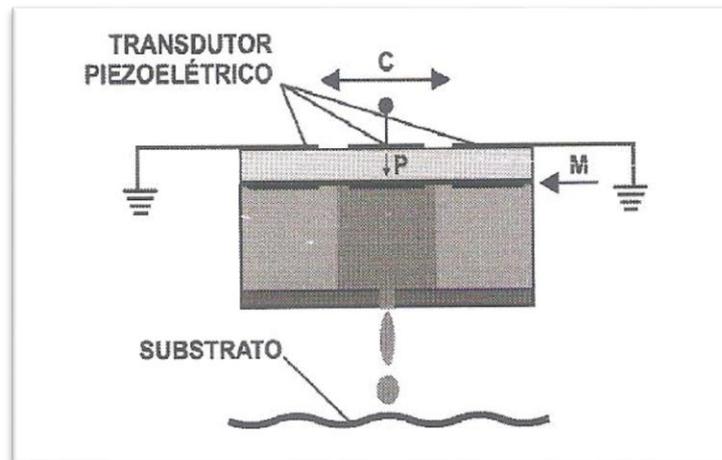
Fonte:Lopes, 2009

Quando uma tensão elétrica é aplicada nos eletrodos do elemento piezoelétrico, o volume do bulbo se reduz e faz com que a gota seja expelida pelo orifício.

As cabeças de impressão jato intermitente piezoelétricas (PIJ – Piezoelectric inkjet) são encontradas em seis arquiteturas distintas, conforme descrito a seguir.

A configuração usada pela impressora Spectra utiliza o *Modo de Deformação (Shear Mode)*. Neste sistema PIJ (Piezoelectric inkjet), o campo elétrico é perpendicular à direção dos vetores de polarização (P) gerados pelo material piezoelétrico. A aplicação desta força produz uma deformação, que curva a membrana (M) do bulbo, provocando o gotejamento.

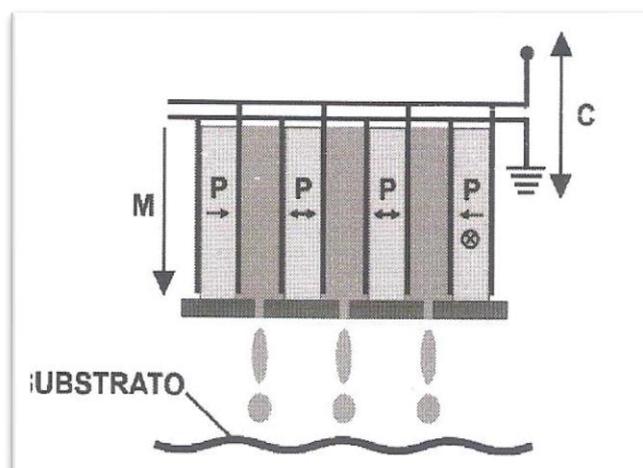
Figura 22: Esquema de cabeça com transdutor piezoelétrico modo Deformação



Fonte:Lopes, 2009

A cabeça múltipla da Xaar's também utiliza o Modo de Deformação com o campo elétrico (C) perpendicular à direção dos vetores de polarização (P), gerados pelo material piezoelétrico. Contudo as câmaras de deformação estão entalhadas dentro do material piezoelétrico e os eletrodos estão posicionados na parte superior das mesmas.

Figura 23: Esquema de cabeça com transdutor piezoelétrico modo Deformação



Fonte:Lopes, 2009

No Modo Dobrado (Bend Mode) de PIJ, o campo elétrico (C) e a direção dos vetores de polarização (P) gerados pelo material piezoelétrico são paralelos. O

material piezoelétrico fica posicionado na parte superior e comprime a membrana (M) e esta por sua vez comprime a tinta que é expulsa através do orifício.

Empresas como a PicoJet, Epson e Tektronix (Xerox), utilizam esta configuração de cabeça

Na PIJ, *Modo Pressão*, utilizado pela empresa Trident, o campo elétrico (C) e os vetores de polarização (P) também estão posicionados paralelamente, porém a membrana (M) está colocada na direção paralela à da expansão do material piezoelétrico.

No PIJ, *Modo Compressão (Squeeze Mode)*, a ejeção da gota é produzida por um tubo de material piezoelétrico. Quando o campo elétrico (C) é aplicado, o tubo diminui seu volume interior, expelindo a gota de tinta na direção do eixo do tubo.

Uma nova configuração de PIJ foi desenvolvida, sistema denominado *Modo Vibração de Saída (Nozzle Excitation)*, os elementos piezoelétricos são montados na placa do orifício de saída. Sua simplicidade resulta em significativa vantagem no custo bem como em robustez.

A cabeça de impressão desenhada pela empresa Aprion tem sua câmara de atuação produzida externamente com uma camada porosa de aço inoxidável sintetizado. A tinta preenche os espaços da camada porosa. Esse sistema é conhecido como *Membrana Porosa (Porous Layer feed)*.

Ainda no sistema DOD, encontramos a cabeça de impressão térmica, TIJ (*thermal ink jet*), como indica o nome. Ela gera a elevação térmica em uma região do interior do recipiente que contém a tinta, utilizando para isso a tecnologia da microeletrônica.

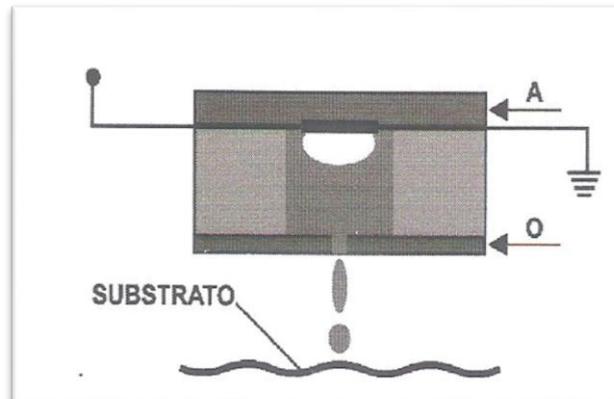
Um pulso de corrente elétrica causa, rapidamente, o aquecimento da tinta situada no entorno do dispositivo de aquecedor, até uma temperatura próxima aos 300°C. Isso causa a formação de uma bolha de vapor que se expande violentamente, ejetando a gota de tinta pelo orifício de saída. A água produz uma bolha mais explosiva do que outros solventes. Por esse motivo esse processo é mais favorável a utilização de tintas à base de água.

A bolha alcança seu tamanho máximo e então de forma violenta entra em colapso, retornando ao seu estado inicial. Devido essa característica explosiva, tem-se pouco controle sobre o processo. Técnica de pré-aquecimento da tinta no entorno do ponto da formação da bolha são por vezes utilizados. Com esse

procedimento consegue-se controlar, ainda que de forma limitada, o volume da gota ejetada.

Existem diversas configurações de cabeças do tipo TIJ. Uma das mais comuns é do tipo *Acionamento Superior (Roof Shooter)* em que plano de aquecimento (A), na parte superior, é paralelo ao plano do orifício (O), na parte inferior, visto na figura abaixo.

Figura 24: Esquema de cabeça térmica do tipo Acionamento Superior



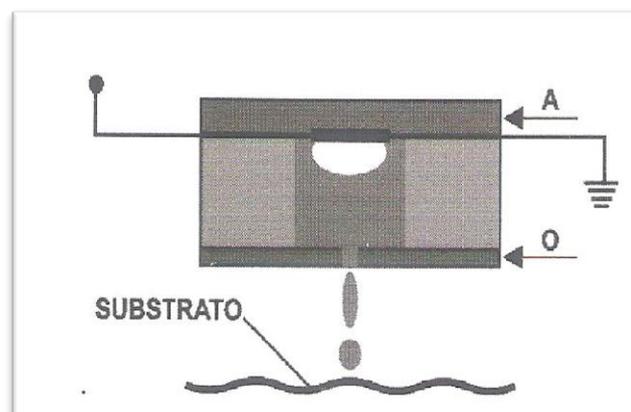
Fonte:Lopes, 2009

Outro sistema comum é o denominado *Acionamento Lateral (Side Shooter)*. Neste caso o plano de aquecimento (A) está posicionado lateralmente, sendo perpendicular ao plano do orifício (O).

Existe também uma cabeça TIJ com desenho chamado *Acionamento inferior (Back Shooter)*, onde o sistema de aquecimento está localizado na parte inferior da cabeça.

Em 1997 foi introduzida no mercado, pela empresa Canon, a versão TIJ do tipo *Multi Aquecimento (Multi Heater)* que possibilita a modulação da gota, conforme mostrado na figura abaixo.

Figura 25: Esquema de cabeça térmica do tipo Multi Aquecimento



Fonte:Lopes, 2009

A marca Sony desenvolveu um TIJ, variante do tipo Acionamento Superior, onde existem não uma, mas duas fontes de aquecimento independentes. Essa configuração permite controlar a direção da gota ejetada.

A configuração TIJ denominada *Aquecimento Flutuante (Suspended Heater)*, apresenta grande eficiência energética. Nesse sistema como o elemento aquecedor fica envolvido pela tinta e grande parte do total de aquecimento gerado é transferida diretamente para ela, resultando desta forma em uma alta eficiência energética, comparado aos sistemas onde a célula de aquecimento está fixada a uma estrutura.

A empresa Canon patenteou uma série de sistemas de cabeça de impressão TIJ, denominados de *Elemento Móvel (Moveable Member)*. Esses elementos, ao se movimentarem, pela ação da formação da bolha, impulsionam a tinta contra o orifício de saída.

As tecnologias mais utilizadas nas cabeças de impressão DOD são as PIJ e a TIJ, contudo existem outros desenvolvimentos, em diferentes estágios, com grandes potenciais de sucesso, focadas em necessidades de determinados mercados.

A DOD tipo *Eletrostático (Electrostatic)* possui tecnologia denominada MEMS (Micro Electro Mechanical System), similar a de transdutor piezoelétrico, mas que utiliza diretamente o campo elétrico para mover a membrana. A Epson é a única fabricante que utiliza esse sistema, porém várias companhias do setor têm seu departamento de P&D focados nesta tecnologia.

A empresa XEROX desenvolveu uma tecnologia DOD conhecida com o tipo *Acústico (Acoustic)* em que uma excitação acústica produzida na superfície livre da tinta de formar a ejetar a gota. A vantagem deste princípio é que não necessita qualquer estrutura especial e o nível de tinta pode ser controlado eficientemente. Ainda não existem produtos comerciais fabricado com esta tecnologia.

O mecanismo DOD denominado *Termomecânico (Thermo-Mechanical)* é outro exemplo de nova tecnologia cujo o princípio de operação é baseado no súbito movimento de uma estrutura composta causada pela diferença de coeficientes de dilatação térmica entre elas, induzido pelo aquecimento de uma resistência elétrica.

O princípio de funcionamento DOD conhecido por *Eletro-hidro-dinâmico* (*Electro-hydrodynamic Extraction*) também pode ser utilizado para gerar uma gota de tinta. Quando o sistema se acha em equilíbrio, isto é, não está fornecendo gota, um campo elétrico é mantido em atividade nos eletrodos de extração, localizado na frente do orifício. Quando uma gota é necessária, uma forte tensão é aplicada aos eletrodos, causando a saída de uma gota. Um outro eletrodo posicionado sob o substrato é necessário para dar orientação à gota. A empresa Casio já comercializou este tipo de produto.

O conceito DOD chamado tipo Tensão Superficial (Surface Tension), consiste em estabelecer o equilíbrio entre a tensão superficial e o campo elétrico aplicado. Quando um elemento de aquecimento posicionado na saída do orifício é acionado, a temperatura da tinta naquela região se eleva, provocando a diminuição da tensão superficial, desta forma provocando a queda da mesma. Não se conhece produtos comercializados com esta tecnologia. Uma série de patentes com essa tecnologia foi registrado na Kodak.

3.2 IMPRESSORAS DIGITAIS

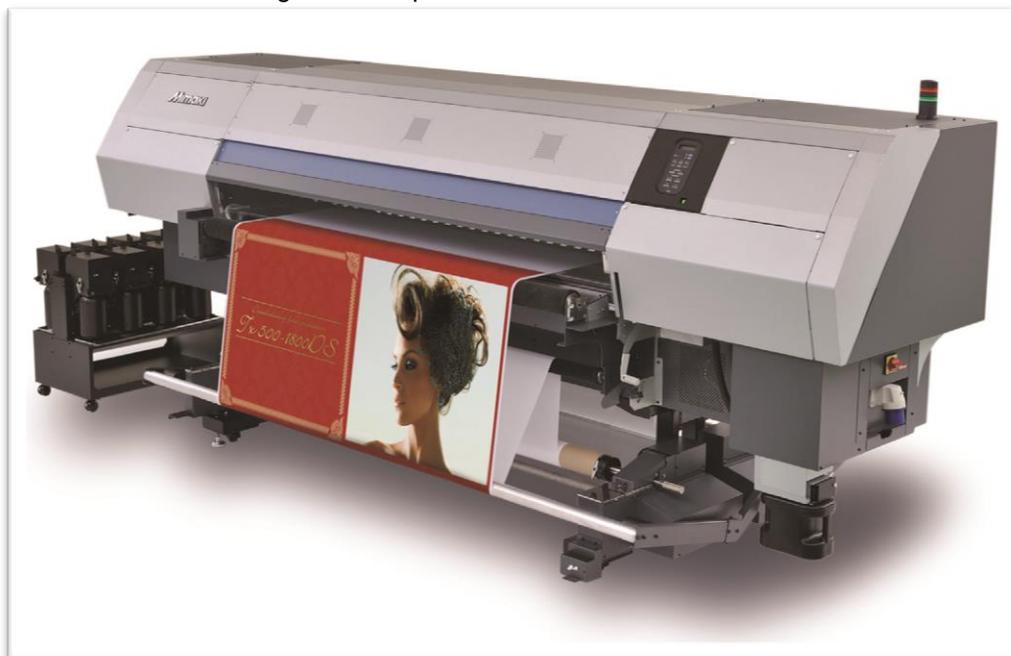
As primeiras máquinas de estampar digitais, voltadas para o setor têxtil, eram oriundas das impressoras digitais de grande formato (WFP- wide-format color ink-jet printers) utilizadas pela indústria gráfica e de sinalização, notadamente as fabricadas pela Mima ki Engineering Co.Ltd do Japão.

A Mimaki Tx-1600s, fabricada em outubro de 1998, foi à primeira versão da série Tx. Foi facilmente adaptada para tecido devida á alta qualidade de sua cabeça e seu baixo custo. Em agosto de 2001 foi apresentada a Tx2-1600 e, a partir de Outubro de 2004, Mima ki Tx3-1600 Textile Jet, que utiliza cabeças PIJ-DOD Epson.

Ideal para estampar tecidos finos ou elásticos. Utiliza sistema de oito cores, possibilidade de 2-16 passagens, resolução máxima de 720(largura) x 720(comprimento) dpi ¹e uma produção de 2,7m² por hora. Possui cabeça com sistema meio-tom com possibilidade de gotas em 3 volumes diferentes.

¹DPI é uma sigla relacionada com o mundo da tecnologia, que significa Dots Per Inch, em português Pontos por Polegada, conceito também conhecido pela sigla PPP. Representa o número de pontos que podem ser encontrados em uma polegada de uma determinada imagem. É comum pessoas se referirem ao DPI como resolução da imagem.

Figura 26: Impressora Mimaki Ts 500-1800



Fonte: www.mimakiusa.com

Por vários anos as novas máquinas que chegavam ao mercado eram adaptações de grandes plotters gráficas. Não existiam projetos pensados para o mercado têxtil, nem para as características da estampa Têxtil.

A Reggiane Machine Sp com larga experiência na fabricação de máquinas para a estampa têxtil analógica contou com a colaboração de duas líderes em seus segmentos: a empresa Scitex Vision fabricante da cabeça PIJ-DOD da marca Aprion Technology e Ciba Speciality Chemical, excelência na área química e que desenvolveu corantes têxteis especificamente para as cabeças Aprion.

Essa nova DDP foi batizada como DReAM. Possui os modelos DReAM DReAM 160, DReAM 220 e DReAM 340, para tecidos com larguras de respectivamente 160mm, 220mm e 340mm. Utiliza 6 cores e 7 cabeças Scitex Aprion por cor, resolução de 600 dpi e velocidades variando de 100 a 150 m²/h, considerando-se uma largura de impressão (tecido) de 160 mm.

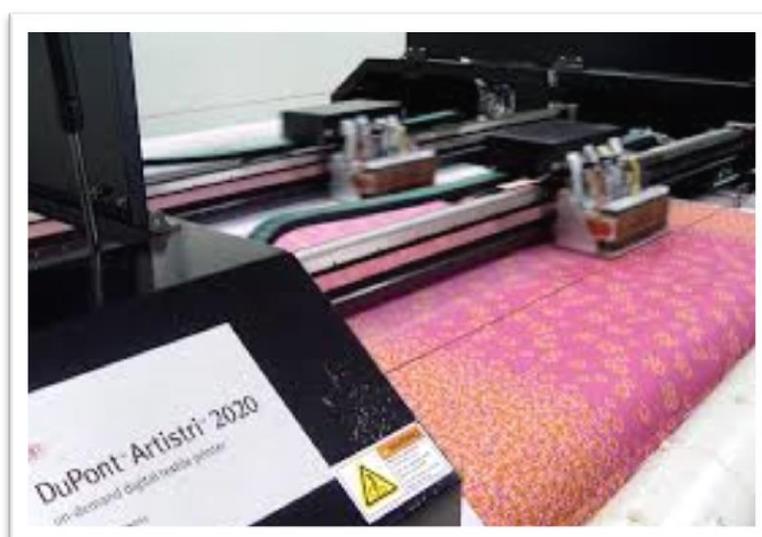
Figura 27: Máquina de estampar Reggiane, modelo DReAM



Fonte: www.dreamscolorsdigital.blogspot.com.br

A máquina de estamparia têxtil digital da Dupont Co. Chama-se DuPont Artistri 2020 (e DuPont Artistri 3320). Utiliza cabeças de impressão tipo PIJ-DOD fabricadas pela Seiko Printek. Trabalha com 8 cores; C,M,Y,K,LC (light cian), LM (light magenta), C1 e C2. As cores C1 e C2 podem ser utilizadas como cores spots (cor especial – fora da gama original, escolhida pelo Designer). Possui resolução de 360-720 dpi e produção variando de 11 a 66 m²/h.

Figura 28: Máquina de Estampar digital marca Dupont, modelo Artistri



Fonte: www.dtprintdigital.blogspot.com.br

A marca Ichinose – Toshin Kogo, do Japão, adquiriu recentemente o controle da fabricação da Artistri Dupont. A empresa já produzida a DDP Ichinose IP-2/2030, com 508 jatos/cabeça, 8/16 cabeças, marca Lexmark TIJ-DOD (Tyler, 2005).

Resolução de 360 dpi e produção de 84/160 m²/h. Possui alinhador de trama de agulhas, limpeza automática de cabeças e o mais eficiente software.

Figura 29: Máquina de estampar digital marca Ichinose



Fonte: www.nathaliesigrist.wordpress.com

O Japão produz também, pela Konica-Minolta, a impressora Nassenger 7 TX. Possuem 512 jatos/cabeças Konica PIJ-DOD, 540x360 dpi. Trabalha com tecidos elásticos, planos ou malhas.

A empresa italiana Robustelli produz a DDP MONNALISA, que utiliza cabeças Epson PIJ-DOD Especiais, 8 cores, produção de 300 m²/h com 360x360 dpi e 86 m²/h com 720x720 dpi.

A máquina jato de tinta ISIS, da firma OSIRIS, possui largura de 160 mm, velocidade média de 1.000 metros por hora, produção cerca de 25-30 m²/min, trabalhando com resolução de 144x144 dpi, o que corresponde a definição de estampa produzida em cilindro perfurado de 125-155 mesh (furos por polegadas).

Utiliza 6 cores e cabeça de impressão Imaje Continuous MD (CIJ-Deflexão Múltipla), de sua própria fabricação (Tyler, 2005).

A empresa Austríaca J. Zimmer Maschinenbau GmbH colocou em 2009 no mercado a moderníssima DDP chamada COLARIS, que utiliza o sistema DOD denominado VALVO JET.

Este sistema é controlado por micro válvulas que abrem e fecham de forma independente. As gotas de tinta são ejetadas do orifício da cabeça de impressão em alta velocidade, sendo a pressão da válvula suficiente para garantir que essas gotas penetrem profundamente na superfície do tecido.

Isso ajuda a evitar problemas que ocorrem com outros sistemas de impressão DOD, onde fibras soltas na superfície do tecido interferem na trajetória da gota que se desloca em direção ao tecido.

A Tecnologia COLARIS permite obter efeito meio tom, por meio de gotas com dimensões variáveis controladas eletronicamente. Produz imagens com qualidade que corresponde a uma resolução superior a 720 dpi, rodando a uma velocidade de até 480m²/h. Está disponível para substratos com largura de 180, 260 ou 320 cm.

Figura 30: Máquina de estampar Colaris



Fonte: www.zimmer-austria.com

Finalmente, a Stork Digital Imaging, empresa do grupo Stork da Holanda, líder mundial na fabricação de máquinas de estampar com cilindros perfurados (rotativas), desenvolveu diversos modelos de DDP, dentre eles a Stork Tourmaline

A Tourmaline pode trabalhar com as classes de corantes ácidos, reativos e dispersos ou ainda pigmentos. Desta forma abrange a totalidade das fibras têxteis usadas atualmente. Possui tapete com sistema de colagem que permite estampar tecidos elásticos, planos ou malhas.

Utiliza cabeças de impressão da marca PIJ-DOD, oito cores, resolução de até 720 dpi, velocidade máxima de 20-42 m²/h e cartuchos externos de 2 litros de solução corante, por cor.

Figura 31: Máquina de Estampar digital Stork – modelo Ruby V-II



Fonte:www.spgprints.com.br

Abaixo uma visão geral (tabela 1) entre os fabricantes de DDP, a tecnologia da cabeça de impressão usada e o nome do equipamento.

Tabela 1: Tecnologias de Cabeça de Impressão

Fabricante	Tecnologia	Impressoras
Image	CJ	OSIRIS
Scitex/Jemtex	CJ	DPS, STORK Amethyst
Epson	PIJ	Hollanders, Mimaki, Mutoh, Robustelli STORK, USSPI
Konica-Minolta	PIJ	Konica Minolta
Scitex	PIJ	Reggiani
Seiko	PIJ	Ichinose, Leggett & Platt
Canom	TJ	Canon
HP	TJ	HP, ColorSpan

Fonte:Lopes, 2009

:

Abaixo na tabela 2, tem-se o comparativo entre os fabricantes de DDP, nome do equipamento, resolução, velocidade e preço estimado.

Tabela 2: Fabricante x Resolução de cabeça de Impressão

Fabricante	Impressora	Resolução (dpi)/cores	Velocidade m²/h	Preço (Mil US\$)
Mimaki, Stork	Vários modelos	360 -720/8	Até 40	50-120
Ichinose	Artistri/IP-2	360 -720/8	40 -160	200-300
Robustelli	MonnaLisa	360 -600/8	90-300	450-650
Reggiani	DreAM	360 -720/6	150 -230	≈ 1.000
Osiris	ISIS	144/6	1.600	4.500

Fonte:Lopes, 2009

4 ANÁLISE DE MERCADO

Após anos de experiência no mercado consumista de tecidos, na área de moda, observou-se que há deficiência logística na cadeia têxtil, nota-se que a necessidade de prazos longos para concluir todos os processos têxteis, desde a tecelagem, preparação do substrato ao processo final de acabamento, incide em perdas significativas de atendimento ao cliente e, conseqüentemente abrindo as portas para o mercado exterior.

O perfil do consumidor tem mudado ao passo que o consumo têxtil aumentou significativamente nos últimos 10 anos, contudo, a eficiência em atender essa demanda não cresceu em níveis proporcionais, deixando evidente o não contentamento do consumidor que, em busca de satisfações acaba por procurar outros fornecedores para satisfazer seus desejos de consumo.

A produção mundial de tecidos estampados chega hoje próxima aos 40 bilhões de m/ano, utilizando principalmente o sistema de estamparia rotativa.

O volume mundial da estamparia digital (DDP – Digital Direct Printing) cresceu em torno de 300% entre 2000 e 2005 chegando a 70 milhões de m/ano. A projeção para o ano 2012 é que a produção global da estamparia digital chegue a 700 milhões de m/ano, o que significara entre 2% e 3% do total de tecidos estampados no mundo.

A estamparia digital já é muito empregada para a apresentação de amostras. O cliente pode visualizar o desenho e suas variantes no tipo de tecido desejado, propondo ajustes, antes de iniciar estampagem em um sistema de alta produção.

Figura 32: Estampa Digital



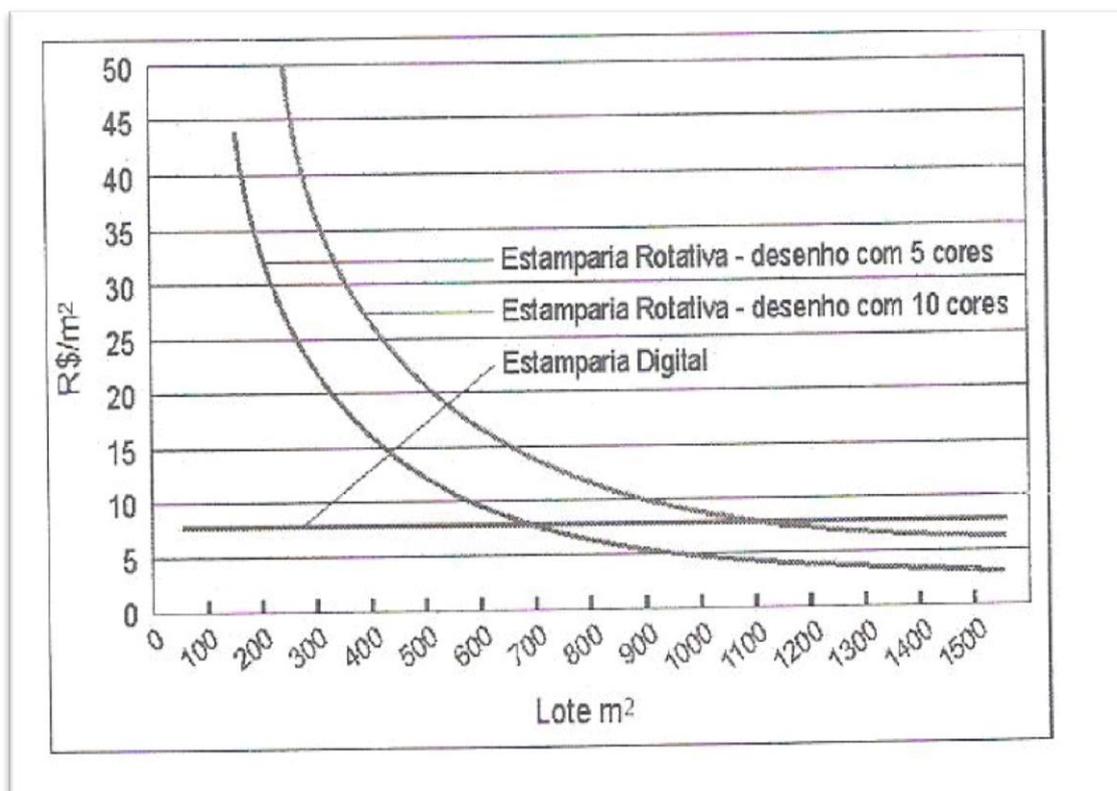
Fonte: www.serinews.com.br

Os designers de moda desejam mais opções e as confecções demandam novas estampas e em menores quantidades. Tudo isto em função de um mercado consumidor cada vez mais exigente e ávido por produtos cada vez mais “personalizados”.

Na medida em que diminui a quantidade por pedido, por desenho, o custo unitário da estampa rotativa aumenta. Todos os custos fixos, como preparação e gravação de cilindros, terão que ser amortizados da área produzida. As metragens das produções por pedido têm sido reduzidas sistematicamente.

Existe um ponto a partir do qual a DDP torna-se economicamente inviável levando-se em conta todos os custos envolvidos. Para um desenho com cinco cores, se a área estampada for de até 600-700 m, é recomendado o emprego da DDP, do contrário seria indicada a estampa rotativa. Para um desenho de 10 cores a DDP é interessante se a área não ultrapassar os 1200-1300m.

Figura 33: Comparativo entre custo e volume de produção nos sistemas convencional e digital



Fonte:Lopes, 2009

O desenvolvimento de tecnologias digitais é um importante caminho para satisfazer as necessidades dos clientes e do mercado. Em um mercado cada vez mais globalizado, onde a moda e o comportamento ajudam a ditar o ritmo das inovações, os consumidores exigem a comercialização de artigos com uma

grande variedade de cores e desenhos (motivos). Isso faz com que haja necessidade de um sistema de produção com um alto grau de adaptabilidade e flexibilidade.

O desenvolvimento dessa tecnologia visa a atender uma tendência de mercado, que é a demanda por pequenos lotes de produção e grande variedade de desenhos, cores e formas. Logo, pode-se afirmar que o desenvolvimento desta tecnologia fará com que a cadeia de suprimento do elo de confecção esteja apta a produzir de forma customizada. A tecnologia de estampa digital é utilizada para desenvolver e produzir amostras, estampas individuais (design exclusivo) e produções em tamanhos diferenciados.

Com isso diminui-se um dos grandes gastos do processo de estampa, que é a gravação de telas ou cilindros, visto que o desenvolvimento de um produto pode ser enviado diretamente para a estação de estampagem, sendo que outra grande vantagem dos sistemas de estampa digital em relação ao sistema tradicional é a minimização de custo.

O processo de estampa tradicional se caracteriza por um elevado custo na instalação e dos equipamentos, o que faz com que somente grandes produções baixem os custos. Para pagar a produção em um sistema tradicional de estampa são necessários cerca de 500 metros de tecido estampado.

Nos sistemas de estampa com tecnologias digitais deve-se considerar que o custo é constante, independente da metragem estampada. Porém, como essa tecnologia encontra-se em fase de desenvolvimento industrial, existem alguns pontos a serem desenvolvidos, tais como a gama de cores na reprodução de uma imagem.

Figura 34: Estampas na Moda "Autumn Winter 2012 -2013



Fonte: www.fashiondesigntravel.blogspot.com.br

O corante reativo predomina pela facilidade na produção; o sistema com corantes dispersos é outra possibilidade no mercado. Além disso, outro ponto limitante ainda é a velocidade de impressão.

A tecnologia elimina a necessidade de criar telas e rolos de estamparia, favorecendo uma maior flexibilidade e melhoria na eficiência do processo. Além disso, foi mencionada a vantagem de se customizar elementos de design e cores, atendendo às preferências individuais do consumidor.

O mercado têxtil para os tecidos digitalmente é formado por diversos tipos de nichos. Tecidos para decoração, revestimentos para estofados, linha automobilística, cama, mesa, toalhas, tecidos laminados, camisaria masculina, roupas femininas, roupas esportivas, linha praia, etc.

Cada mercado específico requer um diferente mix de equipamentos e tecnologias. Os tecidos de decoração precisam de equipamentos com grande largura, mas que não priorizam imagens com grande resolução. Existem equipamentos projetados para este perfil de mercado. Também existem máquinas DDP específicas para camisetas, toalhas e diversos outros artigos.

A estamparia digital é a mais nova e sofisticada tecnologia de impressão digital têxtil no mundo, desde a sua invenção até os dias de hoje, ela vem

passando por várias mudanças e aprimoramentos em seu sistema de estampar, o objetivo principal é aumentar a velocidade de produção e diminuir o custo dos insumos.

Pois como afirma o Prof. José Fornazier Camargo Sampaio,

Quando se fala em impressão digital têxtil, o primeiro pensamento que se vem é o alto custo do processo, sendo esquecido a capacidade que este processo tem em termos de qualidade de estamparia e também o leque de opções.

E os benefícios ficam mais claros, quando são relacionados ao acabamento, ao toque do tecido, à fixação das cores, à definição de impressão com cores vivas, fortes e duráveis, retratando fielmente as cores e o *design* obtido a partir de um projeto, bem como ao tamanho da estampa, raport, ao número de repetições e à impressão digital de grandes formatos.

São inúmeras as vantagens de se estampar tecidos em máquinas digitais, se comparado aos processos convencionais de estamparia por cilindros (rotativa), por quadros (plana), para impressão de estampas corridas como por exemplo:”

- Desenhos ilimitados e estampas com qualidade fotográfica;
- Sua excepcional qualidade de estamparia oferece um *design* único, que não pode ser facilmente copiado;
- Desenhos e padrões completos em amostras antes de começar a produção;
- Personalização e exclusividade facilitadas, com múltiplas escolhas de cores;
- Entrega imediata e rápida reposição, se necessária, o que significa nenhuma sobra ou necessidade de liquidação, já que se produz somente aquilo que foi vendido;
- Redução de espaço necessário para a instalação de todo o equipamento;
- Redução do consumo de água e energia;
- Operação em local ambientalmente propício, o que torna viável a urbanização dos negócios têxteis;
- O investimento inicial para quem quer começar um negócio de estamparia digital é acessível, assim como seu custo de manutenção;
- Encurtamento do processo total da criação à produção. O ciclo design-produção, que levava semanas, é reduzido a horas;
- Sistema rápido e limpo de distribuição de tintas;

A oferta por esse sistema de estamparia ainda é muito pequeno, atualmente ela é responsável por 1% da estampagem têxtil, ou seja, é uma parcela muito pequena, considerando que a tecnologia de estamparia rotativa assume 80 % da estampagem têxtil total no Brasil, pode-se notar que há muito espaço para crescimento para a tecnologia digital de estampagem têxtil.

Há expectativas de um crescimento de 10% na produção de estamparia por impressão digital para a próxima década.

Segundo Evandro Abreu, diretor da Criata - fabricante de impressoras diretas têxteis, o processo de estampa digital oferece várias vantagens sobre as estamparias convencionais, Evandro coloca a questão ambiental como principal vantagem, já que neste processo usa-se tinta a base de água, tornando-o menos poluente.

Mas não para por aí, O executivo completa dizendo que: “este processo assim como os equipamentos tem mudado bastante nos cinco últimos anos. A velocidade teve grande avanço, chegando a atingir níveis de produção que até a pouco tempo eram impossíveis de serem vistos. Mesmo em tecidos de algodão, ao qual imprimir imagens de alta definição, com muitos detalhes e cores era muito difícil, agora se torna mais fácil e rápido”

Executivos da Hirata, fabricante de equipamentos têxteis se orgulham em dizer que seus equipamentos são eficientes e possuem tecnologia de ponta.

Segundo Flávio Hirata, CEO da Durst Brasil, “a máquina Kappa 180 tem produtividade estimada em cerca de 600 m²/hora, este equipamento possui sistema de entrada de mídia totalmente automatizado e pode trabalhar com tecidos até 195 cm de largura. Todas as peças são produzidas pela Durst, incluindo o carro de impressão. A empresa só não produz tintas, mas desenvolve suas formulações. A resolução máxima atingida pela nova máquina é de 1056x600 dpi”.

Em publicação feita por Leila e J.C. Macedo, para Sintequímica assistência técnica e fornecedor de tintas e produtos para pré e pós tratamento têxtil digital, “os melhores equipamentos de impressão digital têxtil já atingem velocidades de até até 1450 metros quadrados por hora em modo de 4 cores ou 750 metros quadrados por hora com 8 cores”.

Nota-se que ao passo que a tecnologia avança, os equipamentos de impressão digital ficam mais eficientes, conseqüentemente reduz-se significativamente os custos.

Mas, essa velocidade de produção ainda não é o suficiente para reduzir o custo ao ponto de, não ser o principal entrave, na hora de escolher o tipo de processo de estampa. Porém devemos levar em considerações, as possibilidades futuras de redução de custo dos insumos, o aumento na velocidade de produção, o comportamento cada dia mais exigente do consumidor e etc.

5 O PROJETO DIGITÊXTIL LTDA

Para se trabalhar com estamperia digital, é preciso ficar atento ao mercado têxtil. Este negócio não tem sazonalidade, porém as vendas variam conforme o clima. No verão, os pedidos aumentam significativamente, em razão do período em que as coleções geralmente usam mais cores e estampas, necessitando-se assim mais desse setor de estamperia digital que, no Brasil ainda está em crescimento.

Pensando no crescimento e prestação de serviço, com o intuito de solucionar deficiências no mercado têxtil varejista, a Digitêxtil elaborou estratégias de trabalho junto às grandes empresas de estamperia, e também às centenas de confecções situadas no polo têxtil de Americana.

O objetivo é trabalhar em forma de parcerias pré-estabelecidas em acordos e contratos com grandes estamparias convencionais, atendendo demandas de pequenas tiragens, pequenas metragens e também pedidos que não são possíveis de serem estampados em estamperia convencional, devido à seu numero elevado de cores.

A Digitêxtil dispõe inicialmente de quatro máquinas digital direta, utilizadas para estamperia com corantes dispersos em tecidos de fibras sintéticas como exemplo, poliéster. A máquina escolhida foi da empresa Ichinose (Japonesa) por ter maior velocidade e pela assistência técnica no Brasil. O objetivo é investir em produções de estampas diferenciadas e no mercado da moda, produção mais ágil e eficiente, podendo atender seus pedidos em menor tempo possível.

5.1. JURIDICO DA EMPRESA DIGITÊXTIL

Foram verificadas todas as regularizações e legalizações junto aos órgãos público municipais, a fim de evitar futuros constrangimentos que possam causar, temporariamente ou permanente, a interrupção de suas atividades.

A planta do imóvel está regularizada na prefeitura municipal

Imóvel regularizado pelo habite-se

O imóvel está localizado em local apropriado para suas atividades, segundo a lei de zoneamento do município.

Os impostos IPTU, ITR que recaem sobre o imóvel estão regularizados e em dia.

Também foram verificados junto aos órgãos públicos municipais e estaduais, de gestão ambiental estabelecido pela lei Federal n.º 6938, de 31/08/81, a possibilidade de se estabelecer no local, atividades com geração de emissões atmosféricas (uso de tintas e solventes) e a disposição de efluentes líquidos no que diz respeito à Meio Ambiente e de Controle de Atividades Poluentes, suas legislações aplicáveis para obtenção de ALVARÁ DE FUNCIONAMENTO.

O nome da empresa e o Contrato Social foi registrado na Junta Comercial do município.

No Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, o nome ou marca foram consultados quanto à disponibilidade de patente.

O Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) foi registrado junto à Secretaria da Receita Federal

Foi realizado o Cadastramento de Previdência Social junto ao Ministério da Previdência Social

Aparato Fiscal, foi solicitado à autorização para impressão das notas e dos livros fiscais junto à Secretaria de Estado da Fazenda.

O PROCON foi consultado, a fim de adequar os produtos colocando-os em conformidade às especificações do Código de Defesa do Consumidor (LEI Nº 8.078 DE 11.09.1990).

6 . PLANO DE NEGÓCIO DIGITÊXTIL E CUSTOS

A empresa DIGITÊXTIL LTDA.(fictícia) surgiu da ideia de três profissionais da área têxtil. A empresa está situada em Santa Barbara D'Oeste, Distrito Industrial. Todos os dados foram baseados em custos reais e atuais (porém dados fictícios).

6.1 INVESTIMENTOS FIXOS E GERAIS

Segundo o estudo através do conceito financeiro, seguem abaixo os investimentos despendidos para a iniciação da empresa. Prioritariamente enumeramos e ordenamos os investimentos Fixos (que configuram os Ativos Imobilizados) e os Gerais, da DIGITÊXTIL LTDA.

Tabela 3: Tabela de investimentos fixos

INVESTIMENTOS FIXOS					
DISCRIMINAÇÃO	QUANT.	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL	Quant. Meses	DEPRECIAÇÃO
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS					
software	1	R\$ 30.896,00	R\$ 30.896,00	36	R\$ 858,22
máquinas de estampar ichinose	4	R\$ 1.853.760,00	R\$ 7.415.040,00	60	R\$ 123.584,00
calandra CMC 1800	1	R\$ 70.000,00	R\$ 70.000,00	60	R\$ 1.166,67
Sistema de ar condicionado central	1	R\$ 10.000,00	R\$ 10.000,00	60	R\$ 166,67
TOTAL			R\$ 7.525.936,00		R\$ 125.775,56
MÓVEIS E UTENSÍLIOS					
MESA DE REFEIÇÃO (10 Lugares)	3	R\$ 1.299,00	R\$ 3.897,00	60	R\$ 64,95
GELADEIRA	1	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00	60	R\$ 16,67
BEBEDOURO	6	R\$ 631,00	R\$ 3.786,00	60	R\$ 63,10
MICROONDAS	1	R\$ 300,00	R\$ 300,00	60	R\$ 5,00
CAFETEIRA	1	R\$ 100,00	R\$ 100,00	60	R\$ 1,67
ARCONDICIONADO	8	R\$ 1.100,00	R\$ 8.800,00	60	R\$ 146,67
SOFÁ DOIS LUGARES RECEPÇÃO	2	R\$ 375,00	R\$ 750,00	60	R\$ 12,50
ESTANTE METAL (ORGANIZAR ESTOQUE)	10	R\$ 363,55	R\$ 3.635,50	60	R\$ 60,59
ARQUIVO DE GAVETAS (4 GAVETAS)	3	R\$ 312,00	R\$ 936,00	60	R\$ 15,60
ARMÁRIOS ROUPEIROS DE AÇO	3	R\$ 484,00	R\$ 1.452,00	60	R\$ 24,20
MESAS DE ESCRITÓRIO	5	R\$ 630,00	R\$ 3.150,00	60	R\$ 52,50
CADEIRAS ESCRITÓRIO	4	R\$ 195,00	R\$ 780,00	60	R\$ 13,00
CADEIRAS COSTUREIRAS E ESCRITÓRIO	10	R\$ 120,00	R\$ 1.200,00	60	R\$ 20,00
VEICULO FIORINO MARCA (FIAT)	1	R\$ 32.099,00	R\$ 32.099,00	60	R\$ 534,98
TOTAL		R\$ 195,00	R\$ 61.885,50		R\$ 620,48
EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA					
Telefone Pabx	1	R\$ 199,00	R\$ 199,00	36	R\$ 5,53
COMPUTADORES	10	R\$ 1.500,00	R\$ 15.000,00	36	R\$ 416,67
IMPRESSORA LASER COLOR	4	R\$ 1.350,00	R\$ 5.400,00	36	R\$ 150,00
TOTAL			R\$ 20.400,00		R\$ 566,67
TOTAL DE ATIVOS FIXOS (IMOBILIZADOS) INVESTIDOS			R\$ 7.608.221,50		R\$ 126.962,71

Fonte: autores,2014

Tabela 4: Investimentos gerais

INVESTIMENTOS GERAIS		
DESCRIÇÃO	VALORES	
INVESTIMENTOS FIXOS	R\$ 7.608.221,50	97,38%
INVESTIMENTOS OPERACIONAIS	R\$ 5.000,00	0,06%
CAPITAL DE GIRO	R\$ 200.000,00	2,56%
TOTAL	R\$ 7.813.221,50	100%

Fonte: autores,2014

6.2 CUSTOS DE MÃO DE OBRA E PRODUÇÃO MENSAL

Através das informações salariais, com encargos, taxas e impostos, construímos nossa tabela de “Custo de Mão de obra, assim como a quantidade”.

Tabela 5: Custo de mão de obra

Custos Mão de Obra					
FUNÇÃO	Nº FUNC.	SALÁRIO	% ENCARGOS		TOTAL
TÉCNICO EM DESENVOLVIMENTO	1	R\$ 3.000,00	64,65%	R\$ 1.939,50	R\$ 4.939,50
OPER. DE MÁQUINA DE ESTAMPAR	8	R\$ 2.500,00	64,65%	R\$ 1.616,25	R\$ 32.930,00
PORTARIA	2	R\$ 900,00	64,65%	R\$ 581,85	R\$ 1.481,85
ESTOQUISTA	1	R\$ 1.200,00	64,65%	R\$ 775,80	R\$ 1.975,80
AUX. DE LIMPEZA	2	R\$ 900,00	64,65%	R\$ 581,85	R\$ 1.481,85
PCP	1	R\$ 1.700,00	64,65%	R\$ 1.099,05	R\$ 2.799,05
AUX. REVISÃO/EMBAL.	4	R\$ 1.100,00	64,65%	R\$ 711,15	R\$ 1.811,15
RECEPCIONISTA/TELEF	1	R\$ 900,00	64,65%	R\$ 581,85	R\$ 1.481,85
MOTORISTA	1	R\$ 1.200,00	64,65%	R\$ 775,80	R\$ 1.975,80
PROLABORE	3	R\$ 900,00	20,00%	R\$ 180,00	R\$ 3.240,00
TOTAL	24				R\$ 54.116,85

Fonte: autores,2014

De acordo com a velocidade da máquina e horas trabalhadas e eficiência montamos a tabela a seguir com a produção mensal.

Tabela 6: Produção mensal

PRODUÇÃO MENSAL	
DESCRIÇÃO	
PRODUÇÃO P/CÉLULA POR HORA	150
QUANTIDADE DE MÁQUINAS	4
QUANTIDADE DE OPERADORES POR MÁQUINA	2
HORAS TRABALHADAS	9
DIAS TRABALHADOS NO MÊS	22
EFICIÊNCIA APURADA	87%
PRODUÇÃO TOTAL MENSAL	103.356

Fonte: autores,2014

6.3 CUSTO TOTAL UNITÁRIO

Segue de acordo com dados atrelado ao custo do produto e produção mensal tabela do custo total do tecido estampado por metro.

Tabela 7: Custo total unitário

CUSTO TOTAL UNITÁRIO	
DESCRIÇÃO	VALORES
CUSTOS (FIXOS+variaveis+MO)	R\$ 266.296,41
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO	R\$ 345.209,04
CUSTO TOTAL	R\$ 611.505,45
QUANTIDADE PRODUZIDA MENSAL	103.356
CUSTO TOTAL FINAL POR METRO	R\$ 5,92

Fonte: autores,2014

6.4 CUSTOS FIXOS E VARIÁVEIS

Para efeito de custos, preços de vendas, lucratividade e investimentos segue tabela de custos fixos e variáveis.

Tabela 8: Custos fixos e custos variáveis

CUSTOS FIXOS	
DESCRIÇÃO	VALORES
ALUGUEL	R\$ 10.000,00
IPTU	R\$ 400,00
DESPESAS JURIDICAS E CONTÁBEIS	R\$ 1.400,00
DEPRECIÇÃO	R\$ 126.962,71
PROPAGANDA E MARKETING	R\$ 1.000,00
SISTEMA DE SEGURANÇA	R\$ 300,00
MÃO DE OBRA C/ENCARGOS	R\$ 54.116,85
PLANO DE SAUDE	R\$ 2.000,00
ALIMENTAÇÃO	R\$ 2.500,00
VALE ALIMENTAÇÃO	R\$ 2.400,00
TOTAL	R\$ 190.679,56
CUSTOS VARIÁVEIS	
DESCRIÇÃO	VALORES
ENERGIA ELÉTRICA (CPFL)	R\$ 15.000,00
ÁGUA E ESGOTO (DAE)	R\$ 1.000,00
TELEFONE/INTERNET	R\$ 1.000,00
MATERIAL DE UTILIZAÇÃO/LIMPEZA	R\$ 2.500,00
DESPESAS COM VEÍCULO	R\$ 2.000,00
TOTAL	R\$ 21.500,00

Fonte: autores,2014

6.5 FORMAÇÃO DE PREÇO DE VENDA

Para manter a empresa saudável financeiramente, frequentemente analisamos todas as despesas e custos inerentes da produção e manutenção da empresa, assim formalizamos nossos preços de vendas. Como exemplo, segue abaixo a formação do preço de por metro estampado.

Tabela 9: Formação de preço de venda

FORMAÇÃO DE PREÇO DE VENDA		
ÍTEM	VALOR	%
Preço por metro estampado	R\$ 5,92	46,35%
Margem de Lucro	R\$ 3,83	30,00%
Encargos (PIS+COFINS)	R\$ 0,46	3,65%
Imposto (ICMS) (p/Estado SP)	R\$ 2,30	18,00%
Fretes	R\$ 0,13	1,00%
Devedores duvidosos	R\$ 0,13	1,00%
PREÇO DE VENDA	R\$ 12,77	100,00%

Fonte: autores,2014

Para mantermos nossos controles contábeis, fiscais e financeiros sempre com a melhor apuração de dados possível, temos um trabalho contínuo de aprimoramento de custos e suas possíveis reduções, nos empenhando sempre em procurar o melhor preço para atender nossos clientes.

Nesse sentido, entendemos que, nada melhor para cativá-los e mantê-los sempre satisfeitos, o preço de nossos produtos deverão ser os mais justos possíveis, mediante nossa qualidade reconhecida por bons produtos.

Continuando com nossa explanação financeira, temos ainda os seguintes controles: a margem de contribuição e o ponto de equilíbrio conforme as tabelas abaixo.

Tabela 10: Margem de contribuição

MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO					
$MC = Pvu - Pcu \implies MC =$	R\$ 12,77	-	R\$ 5,92	=	R\$ 6,85
Onde: MC = Margem de Contribuição * Pvu = Preço de Venda Unitário * Pcu = Preço de Custo Unitário					

Fonte: autores,2014

Tabela 11: Ponto de equilíbrio

PONTO DE EQUILÍBRIO - EM QUANTIDADE	
$PECQ = CFT/MC \implies PECQ =$	R\$ 611.505,45
	R\$ 6,85
PONTO DE EQUILÍBRIO =	89.271
A empresa para manter o ponto de equilíbrio precisa produzir 89.271 mil metros por mês	

Fonte: autores,2014

6.6 ESTIMATIVAS DE VENDA E PREVISÃO DE LUCRO

E finalmente, fizemos uma projeção de lucros como pode se ver na tabela abaixo.

Tabela 12: Estimativas de venda e previsão de lucro

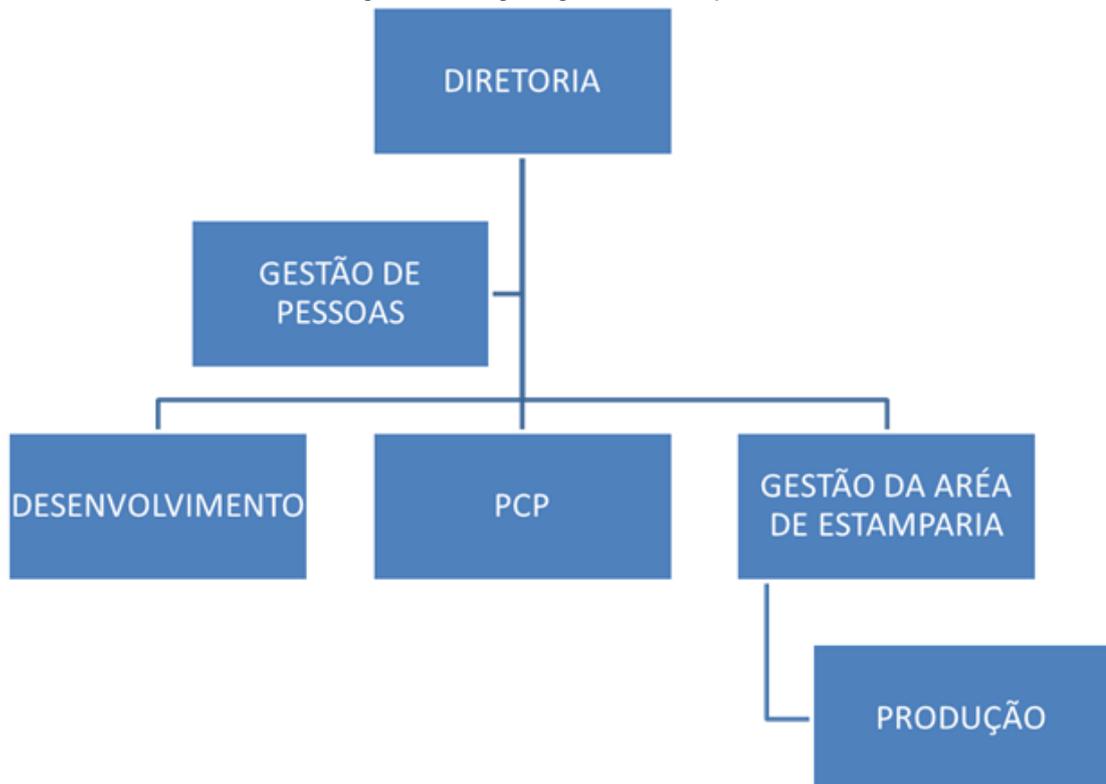
CÁLCULOS DE ESTIMATIVAS DE VENDAS E LUCRO					
tecido estampado	ESTIMATIVA DE VENDAS			ESTIMATIVA DE LUCROS	
	Vendas Estimadas	Custo Unitário Vendas	Custo Vendas = Faturamento	Margem Lucro	Lucro Total
	103,356	R\$ 12,77	R\$ 1.319,856	30,00%	R\$ 395,957

Fonte: autores,2014

7. A EMPRESA DIGITÊXTIL LTDA.

Baseado em conhecimentos gerais nas linhas de produção e os dados ministrados em sala de aula montamos o organograma da empresa:

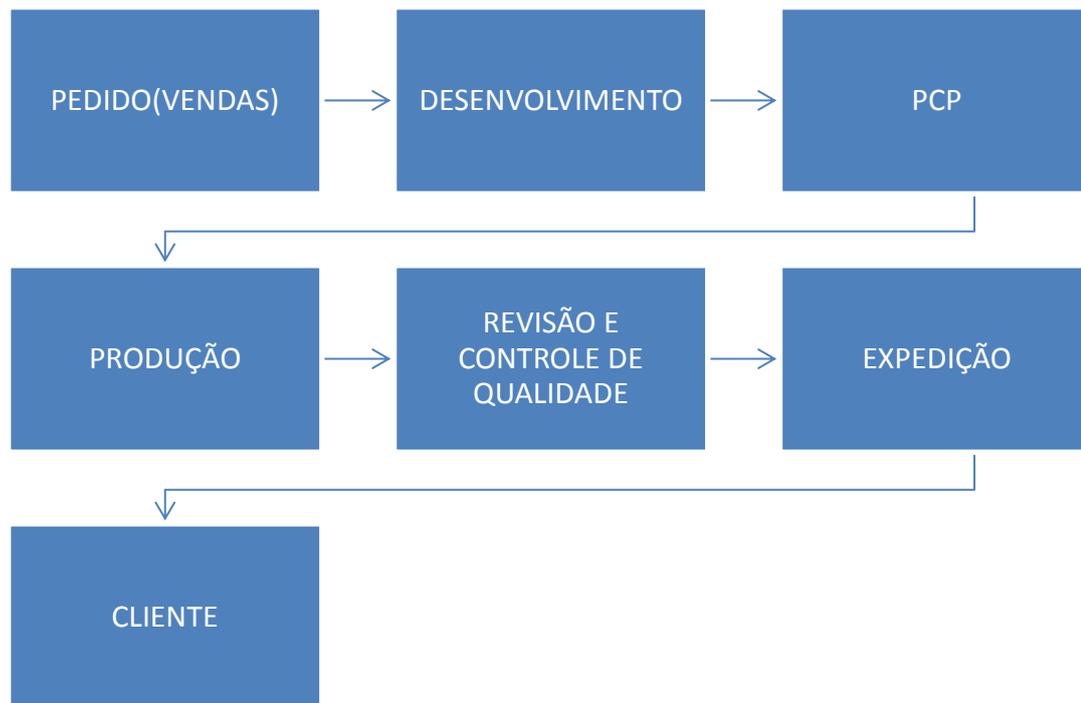
Figura 35: Organograma da empresa



Fonte: autores,2014

Segue como parte da montagem da empresa o fluxograma da produção da empresa Digitêxtil Ltda.

Figura 36: Fluxograma do processo da empresa



Fonte: autores,2014

7.1 LAYOUT E ARRANJO FÍSICO DA DIGITÊXTIL LTDA.

As instalações em uma linha de produção são planejadas com a meta única de satisfazer as necessidades dos consumidores, ou seja, os Layouts devem ser capazes de produzir produtos rapidamente e entrega-los no tempo certo. O Layout atual tem cerca de 1/3 do tamanho dos Layouts do passado. Layouts compactos tem um grande efeito estratégico sobre o desempenho das fábricas. Os materiais percorrem distancias mais curtas, os produtos atravessam a fábrica mais rápido, os clientes são servidos com mais eficiência. Semelhantemente, o custo do espaço, do manuseio de materiais e da manutenção de estoques é reduzido. Isto torna as fábricas e as operações de serviço mais flexíveis, porque mudanças podem ser feitas mais rapidamente. Além disso, os trabalhadores estão mais próximos, o que ajuda a acelerar as mudanças devido à melhor comunicação e aumento do moral resultantes de grupos de trabalho mais próximos.

Através dos layouts de instalações, a disposição física do processo dentro e ao redor dos prédios, o espaço necessário para a operação deste processo e o espaço necessário para as funções de apoio são fornecidos. Há um intercâmbio

de informações entre estas duas atividades de planejamento, por que uma afeta a outra.

No que diz respeito à saúde e segurança no trabalho, a empresa, por conter número inferior a 50 funcionários, não se encontra na obrigatoriedade de implantar no local de trabalho um setor de pré-atendimento para acidentes de trabalho e tão pouco um enfermeiro, técnico ou engenheiro de segurança do trabalho, mas esse fato não desobriga a empresa obedecer a certos procedimentos relativos à saúde e segurança do trabalho, e, para tal foi expedido um laudo técnico contendo em seu conteúdo, todas as NRs vigentes, às quais a empresa deve adotar como procedimento.

Em complemento à CLT, o Ministério do Trabalho editou a Portaria 314/78, em 08.06.1978, criando 28 Normas Regulamentadoras, previstas no Capítulo V da CLT, que se tornou, na época, o maior avanço de legislação nas áreas de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho. Ao longo dos anos, algumas NR foram revisadas, outras permanecem sem alteração, (o que resultou em estagnação técnica), e novas NR foram criadas. Atualmente, existem 34 Normas Regulamentadoras em vigor.

Apresentamos a seguir a relação Das Normas regulamentadoras para elaboração do projeto da empresa Digitêxtil Ltda

- NR1 - Disposições Gerais: estabelece o campo de aplicação de todas as Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho do Trabalho Urbano, bem como os direitos e obrigações do governo, dos empregadores e dos trabalhadores no tocante a este tema específico. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 154 a 159 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT.
- NR5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA: estabelece a obrigatoriedade das empresas públicas e privadas organizarem e manterem em funcionamento, por estabelecimento, uma comissão constituída exclusivamente por empregados com o objetivo de prevenir infortúnios laborais, através da apresentação de sugestões e recomendações ao empregador para que melhore as condições de trabalho, eliminando as possíveis causas de acidentes do trabalho e doenças ocupacionais. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 163 a 165 da CLT.

- NR6 - Equipamentos de Proteção Individual - EPI: estabelece e define os tipos de EPI a que as empresas estão obrigadas a fornecer a seus empregados, sempre que as condições de trabalho o exigir, a fim de resguardar a saúde e a integridade física dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 166 e 167 da CLT.
- NR7 - Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional: estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam sete trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde.
- NR8 - Edificações: dispõe sobre os requisitos técnicos mínimos que devem ser observados nas edificações, para garantir segurança e conforto aos que nelas trabalham. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 170 a 174 da CLT.
- NR9 - Programas de Prevenção de Riscos Ambientais: estabelece a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, visando à preservação da saúde e da integridade física dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais. A fundamentação legal, ordinária e específica jurídica à existência desta NR, são os artigos 175 a 178 da CLT.
- NR10 - Instalações e Serviços em Eletricidade: estabelece as condições mínimas exigíveis para garantir a segurança dos empregados que trabalham em instalações elétricas, em suas diversas etapas, incluindo elaboração de projetos, execução, operação, manutenção, reforma e ampliação, assim como a segurança de usuários e de terceiros, em quaisquer das fases de geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica, observando-se, para tanto, as normas técnicas oficiais vigentes e, na falta destas, as normas técnicas internacionais. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 179 a 181 da CLT.

- NR 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais: estabelece os requisitos de segurança a serem observados nos locais de trabalho, no que se refere ao transporte, à movimentação, à armazenagem e ao manuseio de materiais, tanto de forma mecânica quanto manual, objetivando a prevenção de infortúnios laborais. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 182 e 183 da CLT.
- NR12 - Máquinas e Equipamentos: estabelece as medidas preventivas de segurança e higiene do trabalho a serem adotadas pelas empresas em relação à instalação, operação e manutenção de máquinas e equipamentos, visando à prevenção de acidentes do trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 184 e 186 da CLT.
- NR13 - Caldeiras e Vasos de Pressão: estabelece todos os requisitos técnico-legais relativos à instalação, operação e manutenção de caldeiras e vasos de pressão, de modo a se prevenir a ocorrência de acidentes do trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 187 e 188 da CLT.
- NR14 - Fornos: estabelece as recomendações técnico-legais pertinentes à construção, operação e manutenção de fornos industriais nos ambientes de trabalho. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 187 da CLT.
- NR15 - Atividades e Operações Insalubres: descrevem as atividades, operações e agentes insalubres, inclusive seus limites de tolerância, definindo, assim, as situações que, quando vivenciadas nos ambientes de trabalho pelos trabalhadores, ensejam a caracterização do exercício insalubre, e descreve também os meios de proteger os trabalhadores de tais exposições nocivas à sua saúde. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 189 e 192 da CLT.
- NR17 - Ergonomia: visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às condições psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, são os artigos 198 e 199 da CLT.

- NR23 - Proteção Contra Incêndios: estabelece as medidas de proteção contra incêndio que devem estar disponíveis nos locais de trabalho, visando à prevenção da saúde e da integridade física dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200, inciso IV da CLT.
- NR24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho: disciplina os preceitos de higiene e de conforto a serem observados nos locais de trabalho, especialmente no que se referem a banheiros, vestiários, refeitórios, cozinhas, alojamentos e água potável, visando à higiene dos locais de trabalho e à proteção da saúde dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso
- NR25 - Resíduos Industriais: estabelece as medidas preventivas a serem observadas, pelas empresas, no destino final a ser dado aos resíduos industriais resultantes dos ambientes de trabalho, de modo a proteger a saúde e a integridade física dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso VII da CLT. VII da CLT.
- NR26 - Sinalização de Segurança: estabelece a padronização das cores a serem utilizadas como sinalização de segurança nos ambientes de trabalho, de modo a proteger a saúde e a integridade física dos trabalhadores. A fundamentação legal, ordinária e específica, que dá embasamento jurídico à existência desta NR, é o artigo 200 inciso VIII da CLT.

Nos anexos A e B poderá ser encontrado o layout da empresa Digitêxtil LTDA.

8. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

No que se refere ao processo de estampa digital, qualquer projeto gráfico pode ser considerado válido. Como já foi mencionado, não há limitações na utilização de cores ou formas, e a criatividade deve fluir. Esse rompimento de barreiras no processo de criação, apesar de representar a princípio uma facilidade, deve ser, entretanto tratado com cautela. Se muitos tipos de experiência visual são possíveis e a quantidade delas é praticamente infinita quando se refere a meios digitais, a banalização da estampa e a perda de qualidade de imagem podem se tornar fatores iminentes.

Considerando essa preocupação e se referindo à moda como um todo, Mackenzie (2010) afirma: “A moda ficou tão pluralista e opera num ritmo tão rápido que corre os riscos do esgotamento e da mediocrização – numa época em que vale tudo, já não seria mais possível radicalizar nos estilos.” Essa afirmação sem dúvida pode ser transposta também para o campo da estampa digital.

A velocidade com que todo o processo ocorre, desde o momento da criação da estampa até a impressão do tecido, também há de ser levada em consideração. A aceleração da produção têxtil não deve significar uma aceleração na formação e na elaboração de uma estampa. No sentido de que a velocidade em momento algum deve ser fator de perda de qualidade.

O profissional de estampa deve aprender a explorar as novas tecnologias levando em conta todas as suas características, positivas e negativas, sem que com isso deixe de lado conceitos essenciais de criação, estética e composição visual. Assim, com conhecimento suficiente pertinente a todas as fases do processo de estampa digital, cabe ao designer contemporâneo o bom uso das novas tecnologias, procurando manter uma qualidade do produto final.

O profissional precisa romper as amarras que antes até podiam limitar, de certa forma, sua capacidade criativa. Mas que depois da estampa digital nada mais são do que a possível falta de domínio ou conhecimento das propriedades deste procedimento, ainda muito recente e pouco disseminado.

A vantagem do designer está na aplicação do conhecimento. A estampa digital, tanto no que diz respeito ao caráter projetual realizado em meio digital, quanto no que se refere ao processo de impressão, é apenas mais um reflexo do desenvolvimento tecnológico intenso e acelerado que caracteriza nossa

contemporaneidade. É uma das tantas outras ferramentas que irá cada vez mais contribuir para a formação da identidade, já saturada de informações, do sujeito pós-moderno.

Apesar disso, vale ressaltar que a verdadeira evolução criativa ocorrerá quando os designers, juntamente com os fabricantes, entenderem as vantagens das características dos novos processos e souberem usufruí-las plenamente na expressão de suas identidades.

Mesmo vivendo num mundo globalizado com informações sendo acessada ao mesmo tempo em todos os lugares a cultura preponderante de cada local contribui para fixação da moda. As preferências por determinadas cores não são influenciadas pela moda, existindo uma realidade local que determina a escolha da estamparia do vestuário de acordo com o clima, a música, a cor da pele e ainda, como um fator único, a influência da mídia.

A estamparia evolui de forma gradativa no decorrer dos séculos, mas desde a industrialização não deixa de se atualizar constantemente, representando uma Arte na área Têxtil. Cabe então ao designer buscar novas inspirações através de pesquisas dos movimentos artísticos, das culturas, dos povos indígenas, orientais, africanos e etc.

Estamos numa era digital e informatizada, na qual agilidade e atualização são fatores chaves para atender às necessidades do consumidor e para alcançar sucesso de uma empresa, como esse projeto mostrou ser possível. Ao visualizar um desenho estampado num tecido, dificilmente se notará se os traços foram criados pelo processo artesanal ou digital. O trabalho final, em ambos os casos, em termos de aspecto visual é o mesmo.

Por fim ressaltamos o fácil acesso as fontes citadas, esclarecendo estamos munidos dos devidos subsídios para aprofundar e aumentar os conhecimentos a respeito desta área tão abrangente e de uso da maioria dos seres humanos.

Toda a prática adquirida nestes anos é colocada neste projeto técnico esperando proporcionar subsídios á atual geração de profissionais do ramo têxtil bom como uma base sólida para as futuras gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, João. *História da Moda : Uma narrativa* . São Paulo: Editora Anhembi Morumbi, [s.i.]: 2007

NEVES, Jorge. *Manual de Estamparia Têxtil*, Universidade do Minho, [s.i.]: 2000

POMPAS, Renata. *Textile Design: Ricerca – Elaborazione - Progetto*. Milano: Ed. Hoepli, 1994

TEIXEIRA, Francisco. *A História da Indústria Têxtil Paulista* São Paulo: Artemeios, 2007

TYLER, David J. *Textile Digital Printing Technologies*. Woodhead Publishing Limited Manchester, [s.i.]: 2005

Referências de Monografias e Teses

LOPES, Lincoln da Cunha; HIRSCHLER, Robert; FROTA, Mauricio Nogueira. *Controle metrológico da cor aplicado à estamparia digital de materiais têxteis*. 2009. 142 f. Dissertação (Mestrado em Metrologia)-Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009

Referências de Sites utilizados

AUTUMN WINTER 2012 2013 - *Estamparia digital*. Disponível em <http://fashiondesigntravel.blogspot.com.br/2012/10/autumn-winter-2012-2013-estamparia.html>. Acesso em março 2014

BLOCK PRINTING INDIANO, *Figura*. Disponível em <http://diariodaalfaias.com.br/2013/04/15/novidade-na-alfaias-estampa-block-print/> Acesso 08/03/2014

CALANDRA DE ESTAMPAR POR TRANSFER, *Figura*. Disponível em: www.sublipaper.com.br. Acesso em 07/03/2014

CILINDROS DE UMA ROTATIVA, *Figura*. Disponível em: www.nanete.com.br. Acesso em 06/03/2014

COLARIS, *Máquina de estampar digital*. Disponível em <http://www.zimmer-austria.com/en/products/index.html>. Acesso 08/03/2014

DUPONT, MODELO ARTISTRI, *Máquina de estampar digital* .Disponível em <http://dtprintdigital.blogspot.com.br/2013/03/estamparia-digital-com-pigmentos-dupont.html>. Acesso março /2014

ESTAMPA DIGITAL, *Figura*. Disponível em : <http://www.serinews.com.br/noticias/oficina-de-estamparia-digital-em-santa-catarina/189/192>. Acesso em 08/03/2014

ESTAMPARIA Á QUADROS, *Figura*. Disponível em <https://www.google.com.br/search?hl=pt-1-Maquina-estamparia-textil-silk-screen-estampar-tecidos-carrosell-chacaras-bela->. Acesso em 06/03/2014

ICHINOSE, *Máquina de estampar*. Disponível em <http://nathaliesigrist.wordpress.com/2011/09/19/industrias-quimicas-e-de-beneficiamentos-texteis>. Acesso março 2014

IMPRESSORA MIMAKI TS 500-1800, *Máquina de estampar* Disponível em <http://www.mimakiusa.com/bid/9/eid/325/>. Acesso 08/03/2014

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO, *Normas Regulamentadoras – Portaria 3.214*. Disponível em: <http://portal.mte.gov.br/legislacao/normas-regulamentadoras-1.htm> . Acesso em maio 2014.

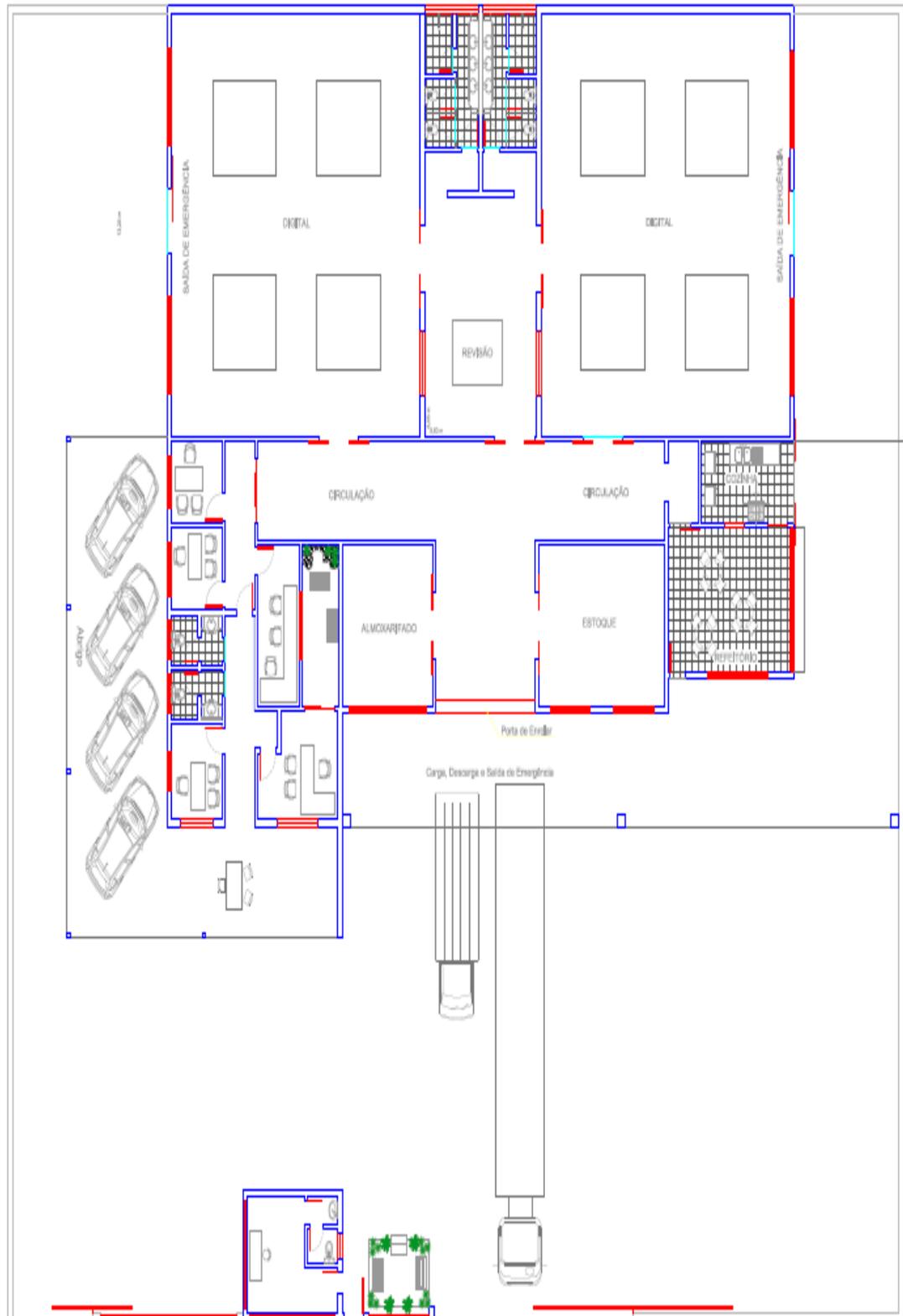
REGGIANE, MODELO DREAM, *Máquina de estampar*. Disponível em http://dreamscolorsdigital.blogspot.com.br/2007_08_01_archive.html. Acesso 08/03/2014

STORK – MODELO RUBY V-II, *Máquina de estampar digital*. Disponível em http://www.spgprints.com.br/+impress%E3o+t%EAxtil/sistemas+t%26ecirc%3Bxteis/sistemas/impress%E3o+digital/ruby+v-ii?product_id=302. Acesso 08/03/2014

TODT, Daniela. *O que é sublimação ?* . Disponível em: <http://www.portaldasublimacao.com.br/o-que-e-sublimacao/> . Acesso em março. 2014

UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI. Raízes da padronagem dentro da tecelagem Européia .*Moda Brasil*, São Paulo. Disponível em :http://www2.uol.com.br/modabrasil/forcas_moda/estampa/ . Acesso em: março 2014.

ANEXO A - LAY-OUT DA EMPRESA DIGITÊXTIL LTDA



ANEXO B – LAYOUT DA EMPRESA DIGITÊXTIL LTDA

