

CENTRO PAULA SOUZA

COMPETÊNCIA EM EDUCAÇÃO PÚBLICA PROFISSIONAL

Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

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

ACABAMENTO POR ESPUMA EM TECIDO JEANS

SIDNEI FERRES

Ra: 0040081213020

**Americana, SP
2014**

**ACABAMENTO POR ESPUMA
EM TECIDO JEANS**

SIDNEI FERRES

sidneiferres@gmail.com.br

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

Orientador: Dr. JOÃO BATISTA GIORDANO

**Americana, SP
2014**

FICHA CATALOGRÁFICA – Biblioteca Fatec Americana - CEETEPS
Dados Internacionais de Catalogação-na-fonte

F446a	Ferres, Sidnei Acabamento por espuma em tecido jeans. / Sidnei Ferres. – Americana: 2014. 50f. Monografia (Graduação em Tecnologia Têxtil). - - Faculdade de Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. Orientador: Prof. Dr. João Batista Giordano 1. Beneficiamento têxtil I. Giordano, João Batista II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana. CDU:677.027
-------	---

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente a DEUS por proteger-me dos perigos em meu caminho, aos meus colegas da sala pela convivência, apoio e paciência nestes três anos.

O meu orientador professor João Batista Giordano pela liberdade e confiança durante a realização do trabalho, e pela sabedoria e incentivo nas orientações.

Aos professores da Fatec Americana do Curso de Tecnologia em Produção Têxtil, pelas informações transformadas em conhecimento, graças a vocês tornou-se possível vencer mais uma importante etapa.

A Tavex Têxtil do Brasil unidades de Americana e Tatuí, por ter autorizado a realização do estudo em sua área de Tinturaria/acabamento, e por ter disponibilizado as informações pertinentes ao referido estudo.

SIDNEI FERRES

RA-0040081213020

ACABAMENTO POR ESPUMA EM TECIDO JEANS

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Produção Têxtil pelo SEETEPS/Faculdade de Tecnologia – FATEC/Americana.

Área de concentração: Lavanderia e Acabamento

Americana, Dezembro de 2014.


Banca Examinadora:



João Batista Giordano
Doutorado em Engenharia Química
Fatec Americana



José Fornazier Camargo Sampaio
Mestrado em Engenharia
Fatec Americana



Ivo Brunelli Jr
Professor Licenciatura em Biologia
Fatec Americana

DEDICATÓRIA

A minha esposa Vânia Mary Galo Ferres, aos meus filhos Diogo Ferres e Talita Ferres, pois, sem a ajuda, a compreensão e o apoio constante dos mesmos não teria sido possível vencer mais esta etapa.

RESUMO

Neste trabalho observaremos as vantagens de se trabalhar com espuma, processo que substitui o método utilizado pela empresa anteriormente, que consistia beneficiar o tecido utilizando processo de imersão em amaciante que utiliza grande volume de água/insumos e secagem por meio de enorme máquina com 10 cilindros que consomem grande quantidade de energia e vapor.

Veremos algumas informações e dados relevantes que foram determinantes a transferência do método antigo para o método atual.

O estudo de caso em questão refere-se ao método desenvolvido em uma empresa do setor têxtil (Tavex Indústria Têxtil do Brasil) produtora de tecidos Denim localizada nas cidades de Americana e Tatuí-SP, o estudo ocorreu no setor de acabamento, objetivando campo produtivo e adquirindo conhecimento teórico e prático sobre acabamento por espuma, utilizando com base para pesquisas de campo informações pertinentes ao processo de acabamento por espuma fornecida pelos responsáveis do setor, que os mesmos me autorizaram entrar em contato com as práticas utilizadas pela empresa.

A primeira parte do trabalho destinou-se a dar fundamentação teórica ao estudo, conceituando beneficiamento em substrato têxtil. No segundo momento o estudo objetivou conhecer a lógica do processo de acabamento da empresa, partindo do início deste processo, passando pelas etapas que compõem o mesmo tais como: desengomadeira, mercerizadeira, rama e sanforização, detalhando passo a passo o desenvolvimento do trabalho o que se refere acabamento por espuma.

O estudo desenvolvido possibilitou conhecermos como o sistema de produtividade utilizado pela empresa garante a qualidade do seu produto, e proporciona um acabamento diferenciado agregando valores.

Para finalizar, avaliou-se o quanto da prática estudada na Tavex e de suma importância conhecer o processo em questão.

Palavras Chave: Acabamento; Espuma; Denim

ABSTRACT

In this work we observe the advantages of working with foam, which replaces the process method used by the company formerly consisting benefit of using fabric softener immersion process that uses large volumes of water / inputs and drying by means of huge machine with eight cylinders that consume large amounts of power and steam.

We will see some relevant information and data that were peremptory transfer the old method of the current method.

The case study in question refers to the method developed in a company in the textile sector (Tavex Textile Industry in Brazil) producer of Denim fabrics located in the cities of Americana and Tatuí-SP, the study occurred in the finishing sector for productive field and acquiring theoretical and practical knowledge about finishing foam by using the basis for field research relevant to the finishing process provided by those responsible for foam industry, that they have authorized me to contact the practices used by the company information.

The first part of the work was intended to give theoretical background to the study, conceptualizing processing in textile substrate. In the second phase the study aimed to know the logic of the finishing process of the company, starting from the beginning of this process, going through the steps that comprise the same such as: desengomadeira, mercerizadeira, raw and sanforização detailing passes by step development of the work which finishing refers foam.

The study developed enabled knowing how the system productivity measure used by the company ensures the quality of their product, and provides a distinctive finish adding values.

Finally, we evaluated how the practice and studied in Tavex of paramount importance to know the process in question.

Keywords: Finishing; foam; Denim

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Justificativa	13
1.2	Situação Problema ou Motivação	13
1.3	Objetivo Geral.....	14
1.4	Objetivo Específico	15
1.5	Metodologia	15
2	HISTÓRIA DO JEANS	16
2.1	O crescimento da indústria têxtil	16
2.2	Breve histórico do surgimento do Denim:	18
2.3	A origem da palavra jeans.....	20
3	CONCEITUANDO ACABAMENTO (BENEFICIAMENTO)	21
3.1	Conceitos de acabamento	21
3.2	A evolução do acabamento	21
3.3	Beneficiamentos Primários/Preparação	22
	3.3.1 Desengomagem	22
	3.3.2 Mercerização	23
	3.3.3 Rama	23
3.4	Beneficiamentos Secundários/Tingimento.....	24
	3.4.1 Tingimento:.....	24
	3.4.2 Estampagem:.....	24
3.5	Beneficiamentos Terciários.....	25
	3.5.1 Sanforização.....	25
4	ESTUDO DE CASO.....	26
4.1	Caracterização da Empresa.	26
4.2	Origem.....	27
4.3	Produção do Denim.....	27
4.4	A fábrica de Americana	28
4.5	Características do produto (tecido Denim)	29
4.6	Construindo um Denim diferenciado	29

5	ACABAMENTO POR ESPUMA	31
5.1	Preparação e Transporte do líquido.....	32
5.2	Equipamento “MIXER”.....	33
5.3	Peso da Espuma	35
5.4	RPM do Cabeçote do Mixer.....	36
5.5	Vazão da Bomba e RPM da Bomba.....	36
5.6	Foulard	36
6	Equipamento de endireitador de trama (Mahlo)	38
6.1	Sincronismo	39
7	Ajuste da Rama	39
7.1	Temperatura	40
7.2	Ventilação	41
8	Linhas Integradas	41
9	Principais Vantagens no processo por espuma	43
9.1	Comparativo de processos.....	43
9.2	Comparativo de receitas	43
9.3	Consumo por metro de tecido	44
9.4	Resultados financeiros (metros).....	44
9.5	Resultados financeiros (Mensal)	45
9.6	Gráficos Comparativos.....	45
10	CONCLUSÃO	48
11	BIBLIOGRÁFICAS	49

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Vista aérea da fabrica</i>	28
<i>Figura 2: Aplicação da espuma</i>	32
<i>Figura 3: Equipamento Mixer</i>	33
<i>Figura 4-Painel de controle</i>	34
<i>Figura 5: Esquema de passamento (Malho)</i>	38
<i>Figura 6: Foto ilustrativa (rama)</i>	41
<i>Figura 7: Linha de Entregada</i>	42
<i>Figura 8: Resultados Financeiros (Mensal)</i>	45
<i>Figura 9: Gráfico Consumo de água</i>	45
<i>Figura 10: Gráfico Consumo de Insumos</i>	45
<i>Figura 11: Gráfico Produtividade</i>	46
<i>Figura 12: Gráfico Consumo de Energia</i>	46
<i>Figura 13: Gráfico Custo da Água</i>	46
<i>Figura 14: Gráfico Custo Produto Químico</i>	47
<i>Figura 15: Custo de Energia da Rama</i>	47

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1: Regulagem de tecido com elastano</i>	40
<i>Tabela 2: Regulagem de tecido com 100% CO</i>	40
<i>Tabela 3: Comparativo entre processos</i>	43
<i>Tabela 4: Comparativo entre receitas</i>	43
<i>Tabela 5: Comparativo (consumo)</i>	44
<i>Tabela 6: Comparativo Resultado Financeiro (metros)</i>	44
<i>Tabela 7: Comparativo Gás GLP (R\$/m)</i>	44

1 INTRODUÇÃO

A proposta desta pesquisa é aumentar o conhecimento e a reflexão sobre acabamento com espuma em tecido Jeans, compreendendo vários aspectos no setor produtivo e reiterar os benefícios ocasionados através deste processo para a indústria têxtil.

A indústria têxtil é uma das principais indústrias de todo o mundo e está associada grande parte dos produtos utilizados no nosso dia-a-dia, desde a roupa que se usa até o cinto de segurança nos nossos carros. Hoje ela representa cerca de 5% do PIB nacional e o Brasil é um dos principais fabricantes do mundo, não só pela quantidade, mas pela qualidade dos produtos oferecidos.

Este setor requer grandes quantidades de água nos seus processos, consumindo em torno de 15% de toda água industrial brasileira. Além disso essa água é devolvida ao meio ambiente altamente contaminada. Nos processos têxteis a água é o meio de transporte, que leva os produtos químicos às fibras, e também que elimina o excesso de produtos indesejáveis. Portanto, os efluentes têxteis caracterizam-se por serem altamente coloridos e contaminados, devido à presença de corantes que não se fixam na fibra durante o processo de tingimento.

Além da água, é gerada uma série de outros resíduos sólidos ao longo do processo, que podem ter características perigosas ao meio ambiente, dependendo das etapas que são realizadas pela indústria. O resíduo ao qual devemos dar maior atenção é o lodo residual da estação de tratamento de efluentes, que pode conter na sua composição metais pesado (alumínio, chumbo, cromo, por exemplo), proveniente dos corantes, e que precisam receber tratamentos para poderem ser dispostos adequadamente.

Atualmente existe um grande interesse das indústrias em reduzir a poluição no processo industrial, não apenas na estação de tratamento, mas em cada etapa do processo, através da reciclagem das correntes de efluentes líquidos e da recuperação de produtos e subprodutos, como a recuperação da soda cáustica na mercerização, diminuindo, desta forma, os volumes de água gastos durante as etapas do processo, além dos custos de tratamento da água são reduzidos consideravelmente. Essa melhor utilização de matérias-primas, água, energia, redução na geração de resíduos proporciona ganhos financeiros e também traz aumentos de competitividade através da redução de custos de produção, melhoria no ambiente de trabalho e da imagem da empresa perante a sociedade e seus colaboradores.

1.1 Justificativa

A justificativa que se dá, e os motivos que nos levaram a realizar esta pesquisa abordando a questão da área de beneficiamento de DENIM por espuma em uma indústria de têxtil, neste caso a Tavex Indústria Têxtil do Brasil (empresa produtora de tecidos Denim), partiu do fato de entendermos que o beneficiamento é responsável por uma significativa parcela dos custos da empresa.

Com o processo de beneficiamento utilizando espuma, menos água é utilizada e os altos custos em sua recuperação são reduzidos consideravelmente garantindo retorno financeiro.

1.2 Situação Problema ou Motivação

Por tudo que foi exposto avaliamos que este estudo oferece uma ótima oportunidade de aprendizado, e quem sabe poderemos sugerir melhorias, caso detectarmos possibilidade para tanto.

Como Pergunta que se buscou responder: Como é realizado o acabamento por espuma nos tecidos (tecido Denim) na Tavex Indústria Têxtil do Brasil unidade de Americana e Tatuí.

Já o **Problema** foi: Devido escassez de água em nosso planeta não é mais uma ameaça para futuro, já estamos enfrentando o problema nos dias atuais.

Para minimizar o problema de escassez dos recursos naturais, precisamos reduzir o consumo através de aperfeiçoamento das técnicas de processo de beneficiamento com desenvolvimento sustentável.

Como utilizar este recurso de forma consciente garantindo a qualidade e produção?

- O processo mais usado no beneficiamento dos materiais têxteis de algodão é chamado de acabamento através de espuma quimicamente modificada.

Os principais fatores que levaram a busca de desenvolvimento contínuo do acabamento por espuma foram:

- Fatores ambientais
- Redução de gasto financeiro

1.3 Objetivo Geral

Conhecer técnica de Enobrecimento/Beneficiamento no setor têxtil.

De acordo Andrade, ‘o Beneficiamento Têxtil é um conjunto de processos aplicados aos materiais têxteis, objetivando transformá-los, a partir do estado cru, em artigos brancos, tintos, estampados e acabados’[...]” (ANDRADE FILHO; SANTOS, 1987).

O trabalho tem como objetivo conhecer várias informações que foram relevantes e determinantes a substituição do método antigo de acabamento que utilizavam grande quantidade de água e energia para o método atual (processo de acabamento por espuma).

Dá-se o nome de beneficiamento Têxtil ao conjunto de processos aplicados aos materiais têxteis¹, objetivando transformá-los, a partir do estado cru², em artigos acabados com alto valor agregado.

Dependendo da forma sob a qual o material têxtil se encontre haverá necessidade de alterações na sequência dos processos, pois nem todos os processos podem ser aplicados aos materiais têxteis em todas as suas formas, assim como também ele não podem ser aplicáveis a todas as fibras.



Divisão geral dos beneficiamentos têxtil

Os beneficiamentos podem ser divididos em primários, secundários e terciários. Os primeiros referem-se aos processos que se aplicam aos substratos objetivando torná-los passíveis de tingimento, estampagem e acabamento. Já os secundários dizem respeito aos substratos que serão tintos ou estampados. E os terciários constituem o acabamento final que objetivam dar estabilidade dimensional (largura), melhor toque e uma série de aprestos em geral, dando alto valor agregado.

1- A expressão “materiais têxteis” refere-se às fibras têxteis sob quaisquer das formas com que se apresentem: em fios, em fitas em tecidos ou em confeccionadas.

2- A expressão “estado cru” refere-se ao tecido com nenhum processo de acabamento.

1.4 Objetivo Específico

Este trabalho tem como objetivo aprofundar nos processos e técnicas na área de beneficiamento em DENIM através da aplicação de espuma. Com intuito de conhecer profundamente o processo, foram obtidas informações e dados através de pesquisas bibliográficas em meio da complexidade do processo, foi realizado estudo com base em levantamento de informações e de coleta de dados durante o processo produtivo na área de acabamento da empresa.

1.5 Metodologia

Para incrementar o trabalho monográfico será utilizada a pesquisa bibliográfica sobre a história da indústria têxtil no Brasil e tipos de processos de beneficiamento têxtil de acordo com Severino (2007, p.122) é:

[...] aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses, etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhadas por outro pesquisador e devidamente registradas. Os textos tornam-se fontes dos temas a serem pesquisados. O pesquisador trabalha a partir das contribuições dos autores dos estudos analíticos constantes no texto.

Pesquisa bibliográfica em revistas, internet, livros e outros meios de informação, sempre usando como parâmetro de comparação ao processo de acabamento na Tavex de Americana, e para Severino (2007, p.122) é aquela que “utiliza registros disponíveis, oriundos de pesquisas anteriores, que possam estar em forma impressa, como livros, artigos, teses, etc., onde os textos transformam-se em fontes para os temas a serem pesquisados”.

O trabalho foi estruturado em três capítulos, sendo que o **primeiro** conceitua o processo de acabamento, o **segundo** discute fatores relacionados ao estudo de caso da gestão de acabamento em DENIM por espuma e resinado da Tavex.

Com base nas informações conseguidas a partir dos estudos realizados nos capítulos anteriores, o capítulo **terceiro** se reserva a conclusão.

2 HISTÓRIA DO JEANS

2.1 O crescimento da indústria têxtil

Ester relata que 'o processo de industrialização no Brasil teve início exatamente com a indústria têxtil, pois essa atividade tem suas raízes no período que antecede a sua ocupação pelos portugueses, quando os índios já exerciam atividades artesanais, técnicas primitivas de natureza têxtil, entrelaçando fibras vegetais, produzindo telas para várias finalidades, inclusive para proteger o corpo' "(SANTOS, ESTER, 2006: 27)"

Segundo site especializado nos mercados têxtil (IEMI). As primeiras fábricas têxteis foram implantadas nos anos de 1816 em Minas Gerais, 1826 em Pernambuco, e em 1830 parques têxteis rudimentares foram implantados na Bahia e Rio de Janeiro. A conjunção de vários fatores foi importante para o surgimento da indústria têxtil no Brasil, tais como: cultura algodoeira em expansão, matéria-prima básica em grande quantidade, mão-de-obra abundante e um mercado consumidor em crescimento.

Assim, em 1864 funcionavam vinte fábricas no Brasil com cerca de 15.000 fusos e 386 teares. Dezessete anos depois, isto é, em 1881, já eram 44 fábricas com 60.000 fusos, gerando cerca de 5.000 empregos. Nas décadas seguintes, houve um crescimento acelerado no processo de industrialização. As vésperas da I Guerra Mundial, o Brasil possuía um parque fabril razoável, com 200 fábricas que empregavam 78.000 pessoas.

Na década de 20 houve uma queda da atividade têxtil devido à retomada das importações de tecidos, que eram vendidos a preços inferiores aos dos países de origem. Com a crise Internacional de 1929, a capacidade de importação foi drasticamente reduzida e praticamente todos os países adotaram a substituição dos importados, pela produção interna necessárias para o abastecimento.

Este processo foi aprofundado pelo surgimento da II Guerra Mundial em 1939/45, período em que ocorreram alterações na estrutura industrial brasileira.

De acordo com Dr. Vieira (1995). Uma análise do setor têxtil no Brasil constata que a indústria teve uma participação histórica decisiva no processo de desenvolvimento industrial do País. A indústria têxtil no Brasil é vista como uma das atividades tradicionais na sua formação e no seu papel histórico desde, a época da manufatura até a industrialização. Foi um dos primeiros setores industriais a ser implantado como empresas em todas as cidades do país.

Vieira, cita em sua tece que tendo um valor socioeconômico importante, gerando milhões de empregos diretos na produção fabril, ou indiretos, na produção de matérias-primas e outros insumos, o que representa o mercado consumidor, com consumo per capita de 8,6 kg/hab/ano, superando a Média mundial que é de 7,6 kg/hab/ano. “(VIEIRA, D.P 1995: 160)”.

Segundo declaração de Balan (2000), um dos grandes desafios hoje é a sustentabilidade do desenvolvimento socioeconômico da região, minimizando a **quantidade de água** captada do rio através do reuso, além de diminuir o impacto ambiental, sendo que o impacto ambiental ocasionado pelos processos têxtil e das lavanderias, decorrente da geração de grandes quantidades de efluentes líquidos com altas cargas poluidoras –forte coloração e presença de inúmeros compostos químicos – pode causar riscos, quando os efluentes são descartados diretamente nos cursos da água; principalmente pela inibição nos processos naturais da fotossíntese, diminuindo a quantidade de oxigênio dissolvido e modificando as propriedades físicas dos cursos d'água causando prejuízos a médio e longo prazos a toda vida aquática (BALAN, 2000).

2.2 Breve histórico do surgimento do Denim:

Segundo Carlos Heise aborda em suas pesquisas, a história da fantástica aventura do jeans começou na cidade Nîmes-França, onde ele foi fabricado pela primeira vez.

No entanto, foi a indústria têxtil de Maryland, na Nova Inglaterra, que popularizou, em 1792, o uso desse tecido de algodão sarjado, nomeado **denim**, por ser fabricado com as mesmas características do tecido que se fazia em Nîmes.

Por ser um tecido que não merecia grandes cuidados e era durável, inicialmente ele foi destinado a roupas para o trabalho no campo e também para os mineiros de ouro na Califórnia. No entanto o jeans só se tornaria mais macio muito tempo depois, quando começou a ser lavado com pedras antes de ser posto à venda. Utilizava-se o tecido, vindo de Maryland, e geralmente na cor marrom, para cobrir carroças. Entretanto, o mercado para este tipo de produto estava extremamente saturado, pela oferta de lonas por praticamente todos os mercadores.

Com um grande estoque de lonas e sem conseguir mercado para as mesmas, Strauss passou a procurar outra aplicação para o produto. Ele observou que devido à grande exigência física do trabalho nas minas, os mineradores tinham que substituir freqüentemente as roupas utilizadas, o que lhes provocava um grande gasto. A fim de realizar uma experiência, Levi Strauss confeccionou duas ou três peças reforçadas com a lona que possuía, disponibilizou-as aos mineradores e o sucesso foi imediato. Devido à alta resistência das peças, elas não se estragavam com facilidade e proporcionavam uma durabilidade muito maior.(HEISE, 2006, p. 6)

A partir da década de 70, os tecidos tingidos com índigo passaram a ganhar tratamentos feitos com pedras e alvejantes, visando conferir maciez e efeitos diferenciados, propiciando a personalização das peças e gerando um grande apelo mercadológico pelos profissionais da moda. (HEISE 2006, p. 7).

Antes dos anos 80 o jeans ainda era muito desconfortável, pois chegavam ao consumidos sem nenhuma lavagem e engomado. Esse desconforto só desaparecia após algumas lavagens domésticas. (HEISE, 2006: 8).

O mercado consumidor passou, então, a solicitar roupas mais macias e com detalhes e texturas diferenciados, o que propiciou o surgimento de uma série de técnicas para confeccionar as mais diversas peças de calças e camisetas.

Conforme Carlos Heise informa, 'Os processos têxteis passaram a ser grandes consumidores de água e de corantes sintéticos, que são os responsáveis pela coloração do brim e de outros tecidos, mas também, em função da metodologia e tecnologia que pouco evoluiu, acabaram sendo grandes geradores de efluentes, cada vez mais volumosos e complexos, carregados com uma elevada carga de resíduos químicos e orgânicos, aliadas a uma elevado teor de sais inorgânicos, componentes que atirados nos rios e mananciais hídricos, acabaram se revelando grandes veículos de poluição e comprometimento com saúde humana (HEISE, 2006: 12)

Constata-se de que poucas indústrias têm tratado seus esgotos dequadamente devido à falta de instalações inadequadas, de processos industriais ultrapassados ou até espaço insuficiente. Há também problemas com a falta de um gerenciamento ambiental das mesmas. A consequência direta é o descarte contínuo no sistema público ou no curso d'água mais próximo, ocasionando grandes impactos negativos de ordem sanitária ao homem e ao meio ambiente.

2.3 A origem da palavra jeans

Segundo site Ehow Brasil. O termo jeans está ligado às roupas feitas com o tecido rústico de algodão, que eram usadas pelos marinheiros genoveses no século XVII. A raiz da palavra jeans foi notada pela primeira vez em 1567 como Genovese ou Genes, um termo usado na descrição das calças dos marinheiros da cidade de Gênova/Itália. Os rebites de reforço foram patenteados em 1873 por Levi Strauss e Jacob Davis. Tachinhas de cobre foram utilizadas para dar uma maior resistência aos bolsos que não estavam resistindo ao peso colocados neles.

Os pontos críticos das calças foram reforçados, tornando-as mais duráveis.

Na metade do século XIX, o tradicional jeans de cinco bolsos surgiu nos Estados Unidos pelas mãos de Levi Strauss como uma roupa de trabalho. Somente em meados do século XX o jeans tornou-se um artigo da moda, devido a popularidade dos artistas que passaram a usá-los. Depois o movimento hippie consagrou o “*blue jeans*”, como a moda internacional da juventude.

A partir de então, cada vez mais os trabalhadores utilizavam o jeans para exercer suas tarefas mais árduas e de exigência física. Entretanto, o jeans só passou a ser utilizado no dia-a-dia, já no século XX.

A justificativa que se dá, e os motivos que nos levaram a realizar esta pesquisa abordando o beneficiamento DENIM por espuma em uma indústria de têxtil, neste caso a Tavex Têxtil do Brasil (empresa produtora de tecidos Denim), partiram do fato de entendermos que o beneficiamento é responsável por dar característica final a tecido agregando valor e qualidade no produto final.

3 CONCEITUANDO ACABAMENTO (BENEFICIAMENTO)

A pesquisa a seguir objetivou gerar subsídios que possibilitem uma sustentação teórica sobre acabamento em substrato têxtil “DENIM” para o estudo de caso desenvolvido em uma empresa têxtil, sobre o beneficiamento seu produto (tecido Denim).

3.1 Conceitos de acabamento

Estudar, discutir e definir acabamento tem sido o objetivo de vários autores nos últimos anos, autores estes que procuraram demonstrar entre outras coisas qual o principal objetivo do acabamento, neste caso a conceituação.

De acordo com Araújo, ‘o setor de enobrecimento, beneficiamento, ou simplesmente, acabamento de uma indústria têxtil, é caracterizado por processos físicos e, principalmente, químicos, aplicados aos materiais na forma de fibra, fio, tecido ou peça confeccionada, onde o emprego de água e inúmeros produtos químicos geram efeitos de limpeza, branqueamento, coloração, modificação de toque e funcionalidades diversas ao material’.[..].”.

3.2 A evolução do acabamento

A lista de funções dos tecidos high tech aumentou muito desde o lançamento do primeiro grande conhecido do público: o supplex, que nasceu nos anos 90 e tinha como função principal impedir a retenção de suor na roupa – o tecido é feito com microfilamentos, capazes de canalizar o líquido. Agora, a revolução tem ficado por conta dos acabamentos que utilizam-se da nanotecnologia aplicada nos tecidos. Na prática, isto quer dizer que, depois da trama pronta, ela recebe um banho ou passa por algum processo mecânico que soma às fibras características inovadoras, como cápsulas de hidratante, filtro solar ou agentes que combatem mau cheiro e bactérias.

Existem até as chamadas *medicinal clothing* (vestuário medicinal, em inglês), feitas de tecidos capazes de monitorar a saúde do usuário, por meio de sensores que avaliam a descarga muscular em diferentes partes do corpo.

3.3 Beneficiamentos Primários/Preparação

De acordo com Andrade, ‘os beneficiamentos primários constituem todos os processos aplicados aos materiais têxteis, objetivando deixá-los preparados para beneficiamentos posteriores’[...]”(ANDRADE FILHO; SANTOS, 1987).

Através desses tratamentos introdutórios, eliminam-se dos materiais têxteis: gomas, óleos, gorduras, pigmentos e sujeiras em geral, estas últimas muito comuns nas fibras naturais’(...)”(ANDRADE FILHO; SANTOS, 1987).

Os beneficiamentos primários são importantes para que os materiais têxteis adquiram as seguintes características: limpeza, hidrofiliidade, brancura e brilho.

O tecido é acabado nos seguintes processos:

3.3.1 Desengomagem

Segundo Araujo. ‘É o tratamento destinado a eliminar o amido e os demais produtos usados na engomagem dos fios de urdume. Este tratamento pode ser feito na engomadeira. A desengomagem consiste no tratamento do material têxtil com um produto que torne o amido solúvel em água, facilitando a sua remoção do tecido através de lavagens. Os produtos mais empregados para a solubilização do amido são as enzimas. A remoção da goma torna o material mais absorvente, proporcionando melhores condições para os tratamentos a úmido subsequentes’

“ARAUJO, M.; CASTRO (1984: 717)”.

O primeiro processo de acabamento do tecido consiste em remover a goma contida nele para que se consiga molhá-lo. Sem a desengomagem não seria possível utilizarmos a água para levar os produtos de acabamento para dentro do tecido (como por exemplo, a soda cáustica na Mercerizadeira ou o amaciante na Rama).

A desengomadeira utiliza vapor e água em alta pressão para retirar a goma do tecido, através de um processo puramente físico de atrito da água aquecida com as partículas de goma, além de retirar goma do tecido a máquina possui chamuscagem ande promove a queima das pelúcias e de outras fibras curtas (fibrilas) da superfície do tecido tirando o aspecto flanelado do produto.

3.3.2 Mercerização

De acordo Com Araujo. A invenção foi descoberta pelo Inglês de John Mercer em 1844 previa em tratamento do tecido ou fio de algodão com soda cáustica concentrada sem tensão para melhorar o rendimento da cor. Mais tarde verificou que a aplicação de tensão melhorava também o brilho do artigo e assim passou-se a utiliza-lo. Estudando este fenômeno mais em detalhe, verificou que os tecidos de algodão assim tratados absorviam muito mais corantes. Em 1.850 foi publicada a respectiva patente.

Só quarenta anos mais tarde é que H. Lowe descobriu que, impedindo o encolhimento durante o tratamento com hidróxido sódico, o tecido de algodão adquiria um brilho notável' "ARAUJO, M.; CASTRO; (1984: 719)".

Mergerização é um processo físico/químico, onde as características físicas do tecido são mudadas por meio da soda cáustica. Esta máquina aumenta o poder tintorial rende aproximadamente 30% a absorção do corante no tecido (sobretintimento e tingimento) em relação ao não mergerizado.

Também elimina o algodão morto ou imaturo na fibra (fibra que não completou todo o ciclo). A soda caustica modifica a estrutura do tecido aumentando à resistência, o brilho, a capacidade de absorção de umidade, toque mais agradável, melhora a uniformidade e proporciona estabilidade dimensional.

3.3.3 Rama

Máquina indispensável ao acabamento dos tecidos possui acoplado um pequeno tanque para impregnação de produtos de acabamento como amaciantes ou resinas. Além de fixar os acabamentos, a passagem de o tecido pela rama objetivo uniformizar a sua largura e termofixar tecidos com fibras naturais e sintéticas, que deve ser realizado com temperaturas superiores às operações posteriores.

O tecido passa pelo interior da rama em forma de túnel aquecido sem sofrer nenhum contato em suas faces, sendo preso apenas pelas orelas através de garras.

Cada artigo exige um tratamento específico na rama, as velocidades de alimentação, temperatura no interior do túnel e a largura final devem ser de acordo com a ficha técnica proposta para cada artigo.

A observação da trama na entrada da rama deve ser constante, pois ourelas dobradas ou diferença de largura entre tecidos costurados pode ficar sem que as garras prendam o tecido naquela parte, sendo inútil o efeito da rama neste ponto.

Apesar da trama ser acertada mediante endireitadores automáticos. Nunca deve-se parar a rama com tecido dentro pois a parte que ficou exposto ao calor por mais tempo irá apresentar características diferentes do desejado.

O operador de saída da rama é responsável pelos aspectos físicos como a largura final, acerto da trama e a pré-revisão do tecido, informando possíveis defeitos aparentes.

3.4 Beneficiamentos Secundários/Tingimento

Processo que torna aos materiais têxteis coloridos, como o Tingimento e estamparia.

3.4.1 Tingimento:

Conforme cita Andrade, 'o tingimento consiste no beneficiamento através do qual são aplicados corantes ao tecido'[...]' (ANDRADE FILHO; SANTOS, 1987).

3.4.2 Estampagem:

Para Andrade salienta que estamparia é um processo que aplica desenhos coloridos aos materiais têxteis (tecidos ou peças confeccionadas). Na estamparia a quadros automática o tecido felpudo ou liso é colocado sobre um tapete, que se movimenta na medida do encaixe do desenho, enquanto os quadros permanecem no lugar. A impressão ocorre da seguinte maneira: os quadros abaixam, a pasta colorida (corante reativo ou pigmento) é alimentada manualmente, as varetas imprimem por meio de magnetismo, os quadros levantam, o tapete é puxado e o ciclo tem início. Quando o tecido recebe a estampa referente ao último quadro, a secadora que fica acoplada à máquina de estampar, puxa-o e seu desprendimento do tapete é muito fácil' "(ANDRADE FILHO; SANTOS, 1987)"

3.5 Beneficiamentos Terciários.

Em seu comentário Andrade especifica que os 'Beneficiamentos terciários ou acabamento final é o último beneficiamento recebido pelo tecido antes de seguir para o mercado consumidor ou para a confecção. A finalidade é conferir ao tecido um aspecto que atenda aos desejos do consumidor, além de garantir diversos tipos de resistência ao uso'[...] (ANDRADE FILHO; SANTOS, 1987).

Constituem o acabamento final do material têxtil. Compreendem uma série de processos que objetivam dar ao material têxtil melhor estabilidade dimensional (Largura), melhor toque e características especiais, como, por exemplos, tecidos acabado com espuma ou resina.

3.5.1 Sanforização

A sanforização é um tratamento dado aos tecidos de algodão que consiste em essência, em fazer restringir o tecido em urdume e trama através de um processo termomecânico. Na sanforização, tanto a trama como o urdume sofrem o encolhimento. O urdume pelo efeito do próprio sistema e trama por correr livremente "sem tensão".

O agregado de encolhimento é composto basicamente de tambor de encolhimento aquecido e revestido em aço inoxidável e cromo duro, uma manta de borracha sem fim para encolhimento com espessuras de 52 ou 67mm, sendo a primeira para encolhimentos de até 12% e a segunda para encolhimento maiores.

O processo de encolhimento ocorre após a introdução do tecido entre a manta de borracha e o tambor inoxidável.

4 ESTUDO DE CASO

Estudo de Caso: Processo de acabamento por espuma em tecido jeans na empresa Tavex Têxtil do Brasil Unidades de Americana e Tatuí.

4.1 Caracterização da Empresa.

A Tavex Têxtil do Brasil é uma empresa dedicada à produção têxtil com posicionamento líder dentro do segmento de Denim diferenciado, onde atinge uma quota de mercado de 15% na Europa e 4% a nível mundial, consolidando-se portanto como o maior produtor de denim diferenciado. De forma paralela, completa seu mix de produtos com a produção de tecido destinado a confecção de roupas profissionais representando 45% do total de mercado workwear na America latina. Adicionalmente o grupo iniciou em 2007 uma nova linha de negócio "full package", com uma proposta completa de gestão e logística focada nas grandes marcas.

Esta presente em mais de 50 países, possui 10 fábricas com produção própria instaladas na Argentina, Brasil, Espanha, Marrocos e México com uma capacidade de produção anual superior a 180 milhões de metros.

A Tavex Têxtil do Brasil inicia suas atividades em 2007 com uma quota de mercado entre 3% e 3,5%, no segmento Denim. Um mercado muito fracionado onde os 40 principais produtores respondem por 30% do consumo. No médio prazo, a companhia planeja aumentar sua produção anual com a maximização de suas plataformas de produção e de redes comerciais nas quatro grandes regiões de consumo, liderando desta forma o processo de consolidação desse mercado em âmbito mundial.

No final do ano 2008, a Tavex Têxtil do Brasil contava com mais de 5.000 profissionais, distribuídos na da América do Sul, América do Norte, Europa e África do Norte.

4.2 Origem

A Tavex Têxtil do Brasil é o resultado da união da Tavex (Espanha, 1846) com a Santista Têxtil (Brasil, 1929) em 2006. Duas empresas de trajetórias consolidadas com mais 150 anos na produção de denim, flats e workwear. Fonte: site www.tavex.com.br, acesso em 12/08/2014.

Com a união Tavex Algodoeira e Santista Têxtil, consolida-se a vocação global da empresa com a experiência e a tradição adquirida através da evolução que a Tavex e a Santista Têxtil haviam desenvolvido de forma independente em cada um dos mercados locais onde operavam até o momento da fusão.

4.3 Produção do Denim

A Tavex Algodoeira a partir de 1970 toma uma decisão estratégica, direciona seu foco para a produção do denim, com investimento na primeira máquina de tintura em corda da Espanha.

Na mesma década no ano de 1975 a Santista começa a produzir denim no Brasil e o denim se converte no principal foco de negócios da empresa.

A fabricação de tecido Denim é a aposta estratégica da Companhia em um mercado em constante evolução onde a inovação contínua é uma das peças chave para oferecer o melhor serviço a todo momento. Dentro da coleção Denim da Tavex, encontramos várias linhas de produtos destinadas a cumprir com todas as necessidades de seus clientes.

4.4 A fábrica de Americana

Inaugurada em 1975 na cidade de Americana SP, cidade que possui localização estratégica, afinal esta a 130 km da Cidade de São Paulo, maior centro comercial do país, a cidade é cortada pela rodoviária Anhanguera uma das mais importantes do estado, que possibilita acesso a outras rodovias, possibilitando escoamento rápido e seguro da sua produção, inclusive para os casos de exportação, pois esta próxima de aeroportos como Vira-copos em Campinas e o aeroporto de Guarulhos na grande São Paulo, bem como a possibilidade de acessar o porto de Santos, o mais importante porto do país.

Em suas instalações se desenvolve a fabricação integrada do tecido Denim. Essa planta destaca-se pelo alto grau de especialização na fabricação de tecidos Denim Premium, com elevada eficiência em termos de produção e qualidade. Atualmente conta com cerca de 2000 funcionários, possui uma capacidade de produção em torno de 4,5 milhões de metros de tecido mês, cerca de 50% desta produção destina-se a fabrica de Tatuí SP, para Acabamento, Inspeção e Expedição.

Inauguração: Julho 1975, Área do terreno: 962.795 m², Área construída: 205.472 m²

Figura 1: Vista aérea da fabrica



Fonte: Tavex Americana, 2012

4.5 Características do produto (tecido Denim)

De acordo com SENAI (1994, p.42).

[...] na historia da indústria têxtil o Índigo Denim foi o tecido que teve a maior produção e popularidade por um dado período, nunca obtido por qualquer outro item na área de vestimentas, este sucesso decorre de alguns fatores, entre eles, por ser barato, resistente, possuir caráter utilitário, e ainda atua como nivelador social.

Outras características do denim esta em ser um tecido plano durável, de sarja, feito com fio de urdume tinto e fio de trama crua, em várias gramaturas, cores e acabamentos, e segundo SENAI,(1994, p. 42) “em sua origem era produzido em 100% algodão, posteriormente passou-se a fabricar com mistura de Algodão/poliéster”, e nos últimos anos tem ganho destaque a mistura algodão/lycra, estas misturas possibilitaram o surgimento do “denim diferenciado”..

4.6 Construindo um Denim diferenciado

A Tavex é líder mundial na fabricação de Denim diferenciado, as características que tornam o denim produzido pela empresa um produto que se destaca em todo mundo, começa com a escolha da matéria-prima a ser utilizada, desde o uso de fibras 100% Algodão, ou fibras de Algodão com Lycra,(neste caso visando dar maior conforto aos consumidores). Não basta apenas ser 100% algodão é necessário que esta matéria prima seja de ótima qualidade e de boa procedência, neste sentido a limpeza das fibras, sua maturidade e a o fato da empresa priorizar sua produção utilizando fibras longas, garante a qualidade do produto final, em consequência lhe garante espaço no mercado em todo mundo.

Outro detalhe marcante no denim produzido pela empresa é o uso de fio de urdume convencional, com efeito, flame (fios com irregularidades provocadas), isto cria um aspecto diferenciado ao produto, que aliado ao tingimento destes fios com uma mistura de índigo (azul) com enxofre (cinza, castanho, preto...), possibilitam uma gama de cores novas ao denim, saindo do azul tradicional, estas misturas de corantes possibilitam que o produto adquira em processos de lavanderia características diversas, em alguns casos devido à baixa solidez a atrito a úmido,

o que possibilita “estonar” simplesmente usando pedra e água, ou ainda baixa solidez a atrito a seco, neste caso pode-se desgastar o denim usando lixa, jato de areia, e retifica, e também baixa solidez a cloro e permanganato de potássio, por este motivo ele desbota

Outro item importante na diferenciação do produto Tavex esta associado ao peso do tecido, preocupada com nossas características climáticas, e atenta a tendências da moda a empresa direcionou sua produção para tecido menos pesados (os produtos giram em torno de 373 gramas por m², tendo em média de 11 onças), mas mantém a aparência rústica que o denim exige. Visando garantir um produto realmente diferenciado a empresa criou formas de acabamento que também pudesse gerar novos atributos ao produto, utilizando para tanto acabamento resinado com ou sem pigmento, o que garante vantagens como maior brilho, trama limpa e melhor solidez ao atrito (isso contribui para que o consumidor final tenha menos dor de cabeça), principalmente para jeans menos estonados, isto é, aqueles jeans mais escuros.

A Tavex se preocupa com estes aspectos citados acima porque se propõe entregar ao consumidor o que ele espera que o tecido denim possua, ou seja, o tecido deverá ter bom aspecto visual, ser rústico, manter a tendência de jeans cru (escuro), amassados, rasgados e riscados, e mais, demonstra consciência ecológica, utilizando algodão orgânico, e com lavagem também ecológica, a empresa possui uma área de desenvolvimento continuo que contribui com os confeccionistas dando suporte nas questões de formas e detalhes.

5 ACABAMENTO POR ESPUMA

A tecnologia da espuma se tornou indispensável para se produzir em grande escala com sustentabilidade sem afetar a qualidade, sabendo que este setor produtivo consome grande quantidade de recurso hídrico, esta sendo cada dia mais importante para indústrias têxteis utilizarem este recurso de forma racional.

Essa nova tecnologia se estabeleceu em mais áreas que os métodos antiquados, este antigo método além de utilizar mão de obra especializada para efetuar sua manutenção, consomem grande quantidade de energia e vapor.

Os recobrimentos via espuma geralmente possuem um toque mais macio ou permitem propriedades impossíveis de se obter com outros processos.

As **espumas estáveis** retêm sua estrutura mesmo após a secagem e não desintegram. Normalmente, possuem alto poder de penetração e, por essa razão, permanecem na superfície do tecido e podem transmitir um toque muito macio.

Dessa forma, é ideal para a tecnologia de aplicação mínima. Em razão de sua consistência estável. Uma vez aplicada, a estrutura celular desmorona e apenas os produtos químicos funcionais são depositados na superfície do tecido.

Para isso, é preciso vaporizar apenas uma pequena quantidade de água, resultando em economia de energia e produtos químicos.

5.1 Preparação e Transporte do líquido

O preparo do líquido é um momento de muita atenção que vai desde a impressão da receita até a pesagem e mistura dos componentes da receita, esta receita contém TUBICOAT AFE (agente formador de espuma) e TUBISOFT IP 4 (amaciante) e água.

A receita consiste em 10 g/l de TUBICOAT AFE e 11 g/l de TUBISOFT IP 4 em lotes de 800 litros, após a conclusão da receita, o líquido é transportado por meio de bombas injetoras com os componentes necessários para a formação da espuma, é através de tubulações são depositados no recipiente do foulard, este recipiente possui sensores eletrônicos que controla o nível de produto.

Através de sucção, o mixer captura este líquido para homogeneizar por meio de agitação e injeção de ar comprimido para obter a espuma. Após obter uma espuma adequada, o mixer transfere a espuma para o tecido. Conforme figura abaixo:

Figura 2: Aplicação da espuma



Fonte: Tavex – Tatuí

5.2 Equipamento “MIXER

Figura 3: Equipamento Mixer



Fonte: Tavex Americana - 2014

A principal função do Mixer é transformar um banho líquido em um banho de espuma, através da injeção de ar comprimido e agitação.

Os principais ajustes no processo são:

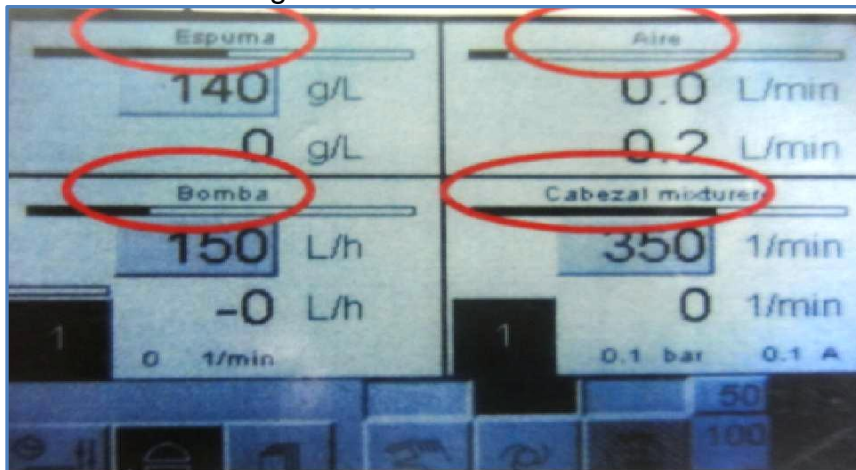
- Ajuste do peso da espuma;
- Ajuste da rotação (rpm) do mixer.
- Ajuste da vazão da bomba;

O ajuste deste parâmetro é feito pelos ajustes dos ganhos do controlador do Mixer. O valor de vazão de bomba indicado, na verdade é um valor matemático calculado pelo L/h da bomba. Quanto maior o L/h da Bomba maior a vazão da bomba. A relação calculada quando o equipamento é novo, está bem próxima da realidade, porém com o uso e desgaste, este valor necessita sofrer uma averiguação.

A velocidade em rotações por minuto do cabeçote do mixer vai influenciar diretamente na qualidade da espuma, uma boa espuma necessita de uma boa velocidade de cabeçote, porém deve-se ficar atento com o aquecimento excessivo do cabeçote devido a alta rotação do mesmo. Então, como mencionado, deve-se aumentar a velocidade do cabeçote do Mixer até que se obtenha uma espuma homogênea, cremosa e estável.

Veja abaixo as funções de cada parâmetro:

Figura 4-Painel de controle



Fonte: Tavex Americana-2014

Espuma: referente ao peso em G/L da espuma.

Aire: referente à quantidade de ar que está entrando no equipamento para formar a espuma.

Cabezal misturero: referente às rotações por minutos da cabeça do mixer, que é responsável pela mistura de ar com o banho. Influencia diretamente na qualidade da espuma gerada (espuma mais ou menos batida).

Bomba: Referente à alimentação de espuma na máquina (vazão da espuma), regula a altura do charuto. Portanto se o charuto estiver muito alto ou muito baixo deve ajustar neste parâmetro de sua altura. Lembrado que o charuto deve ter aproximado de 20 cm.

5.3 Peso da Espuma

O peso da espuma é o parâmetro que relaciona a quantidade de produto em gramas por litros de espuma. O peso da espuma determinado vai depender da quantidade de produto que se quer aplicar sobre o tecido. Sabe-se por regra prática, que 1000 ML de espuma cobre aproximadamente 1 metro de tecido.

Portanto dependendo da velocidade da máquina e quantidade de produto que se quer aplicar, se tem um peso de espuma a ser alcançado.

O peso da espuma é um parâmetro que precisa ser ajustado no mixer, controle de vazão de entrada de ar, controle de entrada de produto. O ajuste deste parâmetro é feito pelos ajustes dos ganhos do controlador do Mixer.

Para este teste não é necessário gastar produto, pode-se ser utilizado um agente formador de espuma (Tubicoat AFE). Para otimizar o processo de pesagem de espuma, uma jarra de plástico com mais de 1 litro deve ser providenciada. A jarra então é colocada sobre a balança, então tarada, e com água a jarra deve ser cheia até que se atinja um quilo, o que pode ser considerado igual ao volume de 1 litro, no nível deste 1 kg de água fazer uma marcação com a uma caneta, esta marcação deve circundar a jará, e um corte desta parte excedente de jarra deve ser feita, de forma a garantir que o volume máximo que jarra pode conter é exatamente 1L de água. O mixer deve ser regulado, com uma determinada vazão de bomba, velocidade do mixer, de forma a se obter uma espuma de boa qualidade (aspecto de espuma de barbear, e que não “morre” com facilidade).

Com o mixer ajustado, deixar que a espuma encha a jará cortada a até a boca, com auxílio de uma régua ou espátula deve-se raspar o excesso e então pesar, o 1000 ML de espuma, o valor obtido já é o próprio valor do peso da espuma, podendo variar 20 gramas para mais ou para menos.

5.4 RPM do Cabeçote do Mixer.

A velocidade em rotações por minuto do cabeçote do mixer vai influenciar diretamente na qualidade da espuma, uma boa espuma necessita de uma boa velocidade de cabeçote, porém deve-se ficar atento com o aquecimento excessivo do cabeçote devido a alta rotação do mesmo. Então como foi dito deve-se aumentar a velocidade do cabeçote do Mixer até que se obtenha uma espuma homogênea, cremosa, e de certa forma estável.

5.5 Vazão da Bomba e RPM da Bomba

Este mixer não possuiu um medidor de vazão para entrada de ar, e mesmo para saída de espuma, o que significa que o valor de vazão de bomba indicado, na verdade é um valor matemático calculado pelo RPM da bomba. Quanto maior o RPM da Bomba maior a vazão da bomba.

5.6 Foulard

Com a aplicação de umidade correta, proporciona ao tecido flexibilidade e melhor toque (mais maciez), viabilizando um melhor resultado no acabamento sem agredir as fibras, conseqüentemente obtenção de ótima qualidade com baixo custo.

O processo de espuma para o banho de acabamento do tecido são utilizados produtos, onde é gerada espuma para ser aplicada no foulard de forma a **reduzir** a utilização de água no processo de preparação de banhos e diminuir a temperatura utilizada na secagem nos campos da rama.

No acabamento por espuma deve-se estar atenta a alguns parâmetros como a temperatura, a velocidade, a pressão na prensa do foulard e a umidade de saída.

E, para estudarmos tais parâmetros tem-se que observar dois casos de tecidos: os que necessitam e os que não necessitam de termofixação.

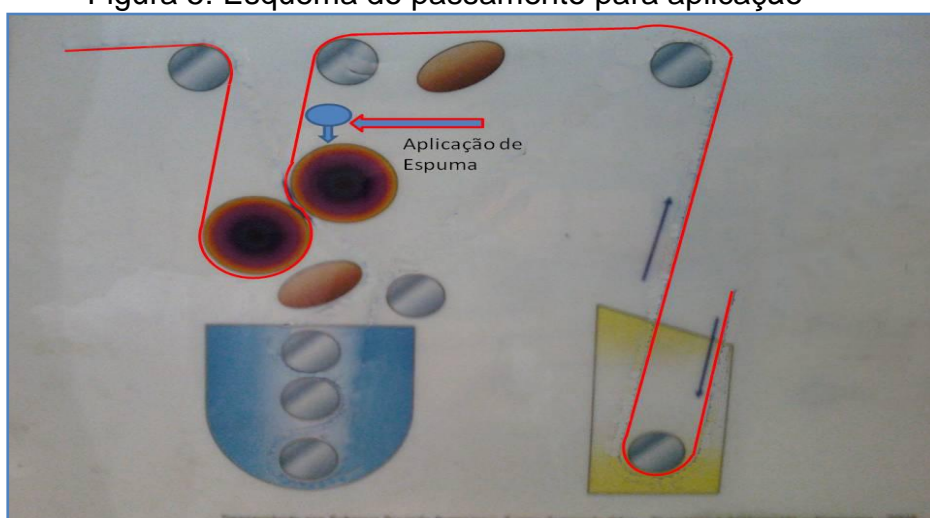
Após ter sido concluída a formação da espuma e estabelecidos os parâmetros conforme especificação, a espuma é aplicada de forma uniforme e ininterrupta no lado direito do tecido.

Pressão dos cilindros: A pressão de espremedura da calandra foi dimensionada para proporcionar uma pressão mínima de 5 toneladas que é a pressão mínima para se ter uma boa calandragem no que se diz respeito a espuma estável (abaixo de 5 toneladas o banho não adere ao tecido e pode grudar do lado avesso do mesmo no rolão de saída).

A Calandra possui regulagem de pressão nas extremidades e no centro, no centro com óleo hidráulico e nas extremidades acionamento pneumático, isso para homogeneizar a espremedura uma vez que compensa o efeito de maior pressão onde está braço de aplicação de força.

Está sendo utilizado uma pressão de $3,6\text{kgf/cm}^2$ de ar e o que é equivalente a $2,0\text{kgf/cm}^2$ de óleo, o que corresponde a 6 toneladas de pressão.

Figura 5: Esquema do passamento para aplicação



Fonte: Arquivo pessoal

6 Equipamento de endireitador de trama (Mahlo)

Após o balancim de saída do Foulard, há o endireitador de trama automático, que possui dois tipos de cilindros: curvo e paralelo.

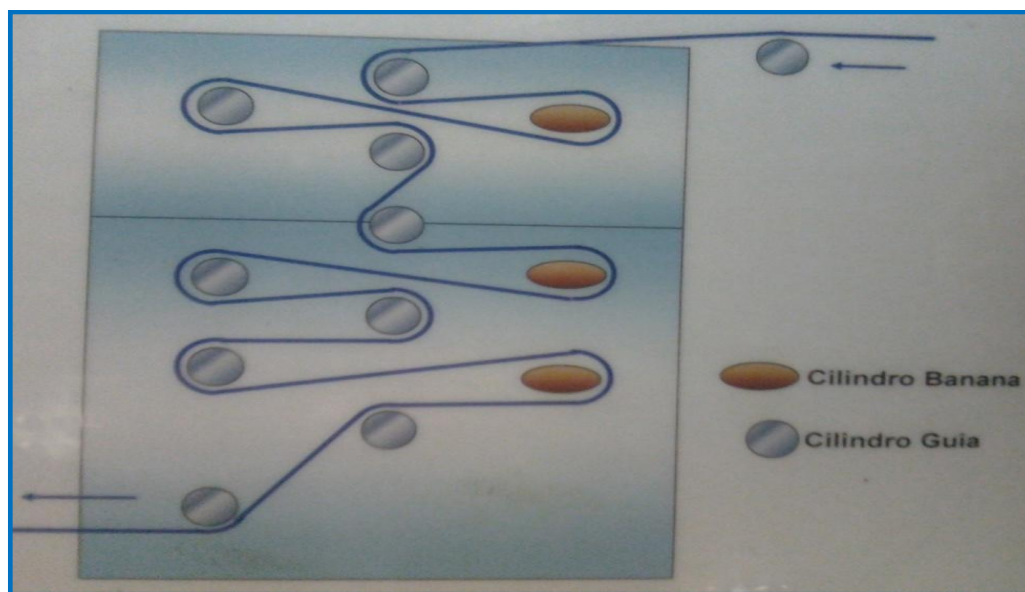
O cilindro curvo corrige a curvatura da trama no tecido em sua extensão e o cilindro paralelo aplica uma inclinação oblíqua no sentido da sarja do tecido.

Este equipamento possui quatro cabeças receptoras ao longo da largura do tecido, possuindo cada uma dois tipos de emissão de luz : translúcida e reflexiva. Em nossos artigos usamos a luz reflexiva.

Há um balancim na entrada que é o mesmo da saída do Foulard, que regula a tensão do tecido, para facilitar a correção e aplicação do desvio.

Buscando uma melhor eficiência na correção do desvio do 1º quadrante de artigos sarja direita, que são a maior produção, foram feitos cilindros curvos com curvatura deslocada para correção deste quadrante.

Figura 5: Esquema de passamento (Malho)



Fonte: Arquivo pessoal

6.1 Sincronismo

Um dos fatores mais importantes a serem observados é o sincronismo do Foulard, endireitador e Rama. O Sincronismo é primordial na aplicação de espuma, pois movimentos bruscos ou uma variação de tensão podem causar defeitos irreparáveis no tecido ou o aumentar a tensão do tecido demasiadamente podem romper o tecido, causando a parada da máquina. Desta forma um rompimento do tecido por excesso de tensão devido à falta de sincronismo é um problema muito grave o qual deve ser tratado com muita atenção.

7 Ajuste da Rama

A Rama tem a finalidade de manter o tecido aberto para corrigir sua largura.

A regulagem da largura é obtida gradualmente em 10 aberturas de fusos, todos com controles de largura individuais, para que o tecido não sofra impacto demasiado no momento de obter-se a largura conforme especificação.

Antes do tecido passar pela rama o mesmo passa pelos guidores de ourela, um de cada lado do tecido, os quais guiam e alinham o tecido.

A Rama possui 2 fotocélulas, uma de cada lado do tecido, com a finalidade de guiar os cabeçotes com corrente e pinças para acompanhar o deslocamento do tecido. A Rama é acionada por um motor através de correia que aciona uma caixa de redução. Esta caixa, através de eixos e engrenagens, aciona a corrente da Rama (dois lados). As pinças estão fixadas nas correntes.

Cada artigo possui terminada regulagem conforme especificações pré-estabelecidas.

Ver regulagens de processo anexo abaixo:

Tabela 1: Regulagem de tecido com elastano

0903-Elastano														
Data	Padrão	Receita	Veloc.	Temp. Campos	Temperatura do Tecido (°C)				Temp. Fixação (°C)	Tempo de Fixação	Largura (cm)	Larg. Saída (cm)	Desvio (cm)	Observações
					5° Campo	6° Campo	7° Campo	8° Campo						
18/9/2013	818	Espuma-180G/L	42	OBS	126	153	173	176	165	10	140	153	12	160/160/170/170/180/180/180/180°C
19/9/2013	830	Espuma-180G/L	44	OBS	137	155	171	175	165	10	140	153	12	160/160/170/170/180/180/180/180°C
VENTILAÇÃO CAMPOS				Aberturas dos Fusos										
1° ao 4° = 100%				1° 2° 3° 4° 5° 6° 7° 8° 9° 10°										
5° ao 8° = 100%				142 144 146 146 148 150 150 151 151 151										
Obs.: Valores de abertura dos fusos para início de regulagem														

Fonte: Arquivo Tavex

Tabela 2: Regulagem de tecido com 100% CO

0535-100% CO														
Data	Padrão	Receita	Veloc.	Temp. Campos	Temperatura do Tecido (°C)				Temp. Fixação (°C)	Tempo de Fixação	Largura (cm)	Larg. Saída (cm)	Desvio (cm)	Observações
					5° Campo	6° Campo	7° Campo	8° Campo						
8/6/2013	864	Espuma-180G/L	48	160	160						160	168	13	
VENTILAÇÃO CAMPOS				Aberturas dos Fusos										
1° ao 4° = 40%				1° 2° 3° 4° 5° 6° 7° 8° 9° 10°										
5° ao 8° = 100%				164 165 165 165 166 166 166 166 166 167										
Obs.: Valores de abertura dos fusos para início de regulagem														

Fonte: Arquivo Tavex

7.1 Temperatura

A temperatura da Rama nas etapas de Abrir e Acabar deve ser a suficiente para secar o tecido, ou seja, não tem a necessidade de ser muito alta, os campos podem trabalhar numa mesma temperatura suficiente para efetuar a secagem.

Para termofixar o tecido é utilizado com combustível o gás natural, a rama possui oito campos de aquecimento, todos os campos com regulagem de temperatura e ventilação independentes.

É imprescindível a passagem pela a rama os tecidos com menor largura que o especificado para atingirem a largura final exigida e tecido com elastano para obtenção de elasticidade correta.

7.2 Ventilação

A ventilação da rama, não é um item de regulação crítico, uma vez que a rama possui um excelente sistema de ventilação que promove a secagem uniforme do tecido . Diferenças de secagem entre centro e lados, podem ocasionar diferenças na cor da aplicação já que uma determinada parte do tecido recebe maior quantidade de calor que a outra, apesar disto não ser um problema desta rama, mas é sempre bom estar atento a este fato.

O ventilador de saída da Rama contribuiu para auxiliar no resfriamento do tecido, e na maioria dos processos deve ser mantido ligado.

Figura 6: Foto ilustrativa (rama)



Fonte: www.textilia.net

8 Linhas Integradas

A Linha Integrada é um conjunto de equipamentos responsável pelo processo de acabamento, pelo qual o tecido recebe certas características químicas e físicas, segundo as especificações do produto.

É composta por:

- ❖ Troca-rolo de Entrada
- ❖ Escovadeira

Tem por finalidade retirar fios e pelúcias soltas e levantar as fibras mal presas ou curtas da superfície do tecido para que a chamuscagem seja uniforme.

❖ Chamuscadeira

A chamuscagem promove a queima das pelúcias e de outras fibras curtas (fibrilas) da superfície do tecido tirando o aspecto flanelado do produto.

❖ Endireitador de Trama

Este equipamento possui quatro cabeças receptoras ao longo da largura do tecido, possuindo cada uma dois tipos de emissão de luz: translúcida e reflexiva. Em nossos artigos usamos a luz reflexiva.

❖ Secadeira

A secadeira tem o objetivo de uniformizar a umidade do tecido, deixando-o com a umidade desejada.

❖ Controlador de umidade

Os sensores enviam sinal para o controlador de umidade, o qual irá atuar na velocidade da máquina quando esta estiver trabalhando no automático.

❖ Manchão

O Manchão tem a finalidade de aplicar um encolhimento no tecido no sentido do urdume, seguindo uma determinada pressão e temperatura na manta de borracha.

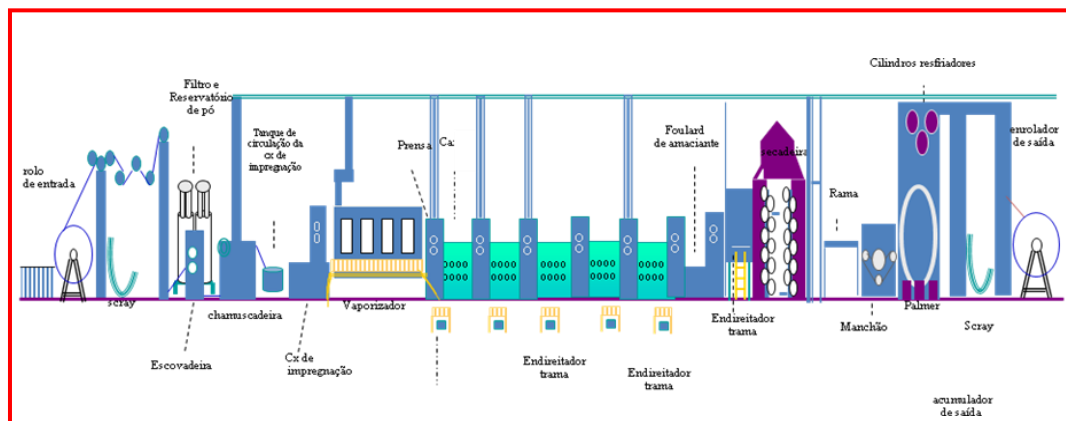
❖ Palmer

É um conjunto de cilindros aquecidos usado para fixar as modificações sofridas pelo tecido durante o processo, sob determinada pressão e temperatura.

❖ Troca-rolo de Saída

Tecido Acabado

Figura 7: Linha de Entrega



Fonte: Arquivo Tavex

9 Principais Vantagens no processo por espuma

- Aumenta produtividade na secagem
- Economiza energia e combustível
- Evita desperdício de banho
- Reduz efluentes

9.1 Comparativo de processos

Tabela 3: Comparativo entre processos

		FOULARD	ESPUMA
PRODUÇÃO M / H		6.838	6.838
% PICK-UP DE BANHO		90	38
% UMIDADE A EVAPORAR		80,5	28,5
CUSTO VAPOR HORA	R\$	24,45	8,64
CUSTO VAPOR DIA	R\$	586,8	207,36
CUSTO MENSAL (25 DIAS)	R\$	14.670	5.184
ECONOMIA MÊS	R\$		9.486
INVESTIMENTO	R\$		250.000
RETORNO DO INVESTIMENTO			27 MESES

Fonte: Informações CHT Brasil Química Ltda

9.2 Comparativo de receitas

Tabela 4: Comparativo entre receitas

RECEITA	Foulard	Espuma
Banho	6.199 (litros)	1.500 (litros)
Tubisoft IP 4 (Amaciante)	49,592 (kg)	16,0 (Kg)
Tubicoat AFE (Agente formador de espuma)	---	15,0 (Kg)
Velocidade da rama	50 m/min	55 m/min (podendo chegar ate 65 m/min)
Temperatura da rama	170° C - obs: Tambores de secagem ligados	150° C obs: Tambores de secagem desligados

Fonte: Informações CHT Brasil Química Ltda

Obs: Prova de 20.000 metros de tecidos realizados em produção

9.3 Consumo por metro de tecido

Tabela 5: Comparativo (consumo)

PROCESSO	FOULARD	ESPUMA	GANHO
Banho (ml/metro)	309,95	75,00	234,95
Produtos Químicos (g/metro)	2,479	1,250	1,229
Produtividade Rama (metros/h)	3.000	3.300	300
Consumo de Energia Rama (Nm3/h)	84,86	35,90	48,96

Fonte: Informações Tavex-Americana

9.4 Resultados financeiros (metros)

Tabela 6: Comparativo Resultado Financeiro (metros)

PROCESSO	FOULARD	ESPUMA	GANHO
Banho (R\$/metro)	0,0004	0,0001	0,0003
Produtos Químicos (R\$/metro)	0,0073	0,0063	0,0010
Produtividade Rama (R\$/metro)	0,22	0,21	0,01
Energia da Rama (R\$/metro)	0,028	0,007	0,021
TOTAL (R\$/metro)	0,2557	0,2234	0,0323

Fonte: Informações Tavex-Americana

Obs: Prova de 20.000 metros tecidos

Tabela 7: Comparativo Gás GLP (R\$/m)

GÁS NATURAL (R\$/m)		FOULARD	ESPUMA	ECONOMIA (R\$/m)
GLP (R\$/m)	AMERICANA	0,0350	0,0124	0,0226

Fonte: Informações Tavex-Americana

9.5 Resultados financeiros (Mensal)

Figura 8: Resultados Financeiros (Mensal)

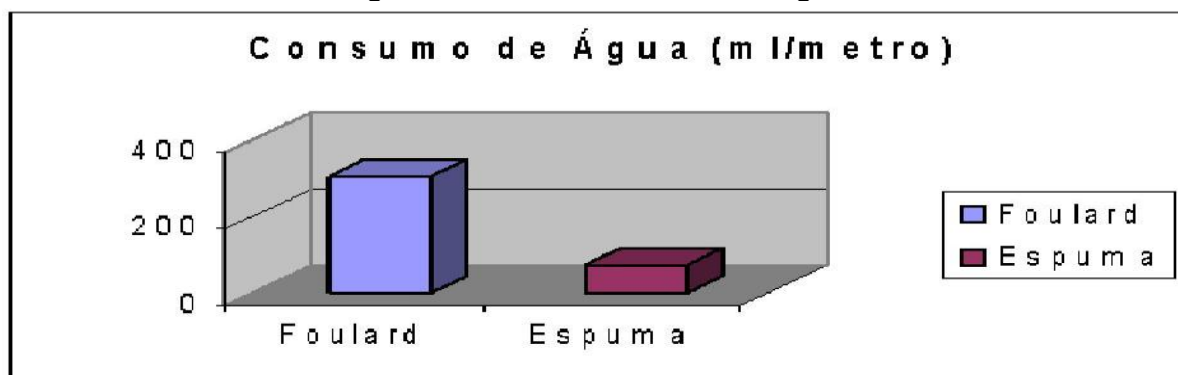
PROCESSO	Economia Mensal	Economia Anual
Banho (R\$)	37,64	414,04
Produtos Químicos (R\$)	125,47	1.380,17
Produtividade Rama (R\$)	1.254,72	13.801,92
Energia da Rama (R\$)	2.634,91	28.984,01
TOTAL (R\$)	4.052,74	44.580,14

Fonte: Informações Tavex-Americana

Obs.: Produção base Nov 2013: 125.472 metros de tecido

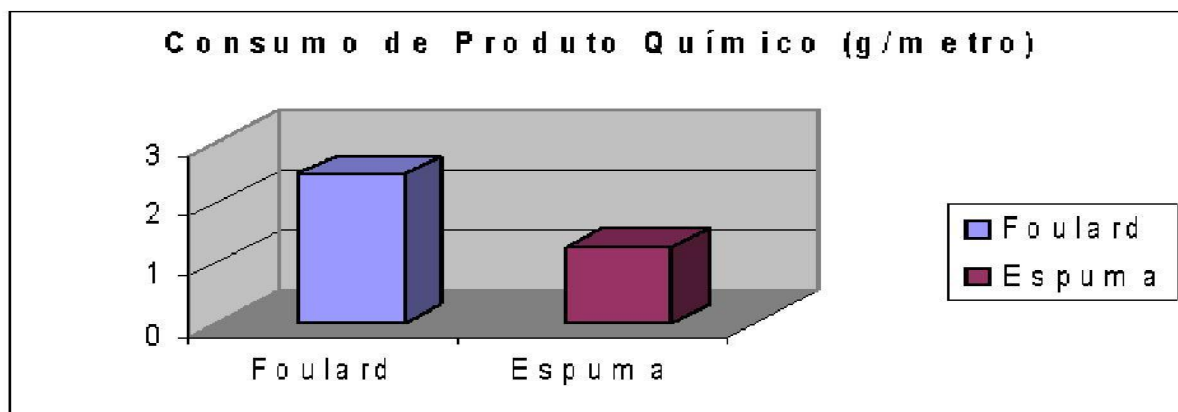
9.6 Gráficos Comparativos

Figura 9: Gráfico Consumo de água



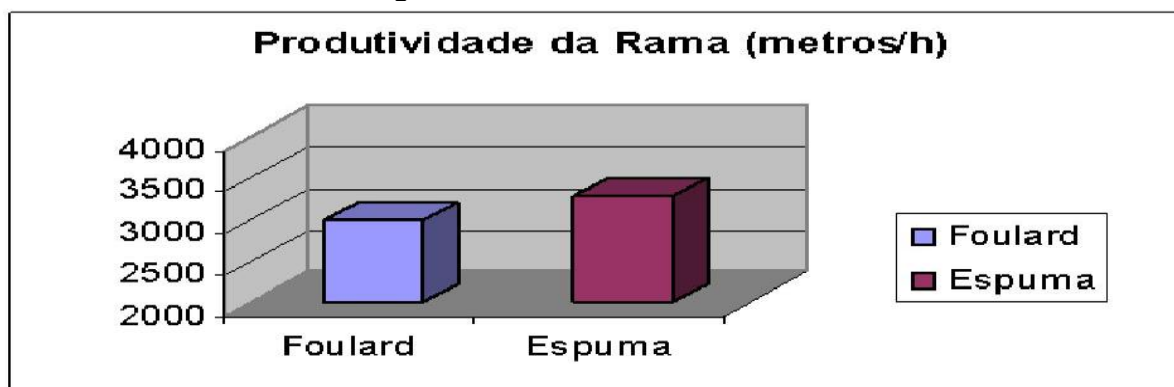
Fonte: Informações Tavex-Americana

Figura 10: Gráfico Consumo de Insumos

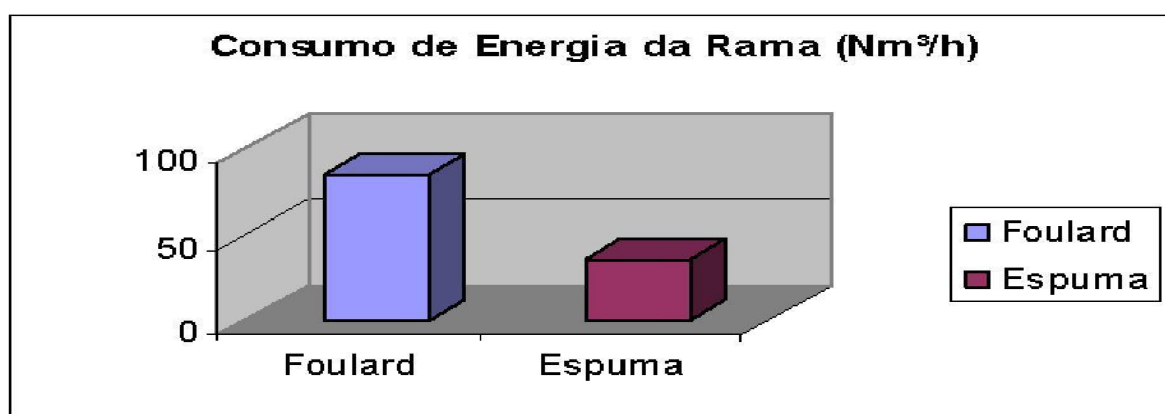


Fonte: Informações Tavex-Americana

Figura 11: Gráfico Produtividade

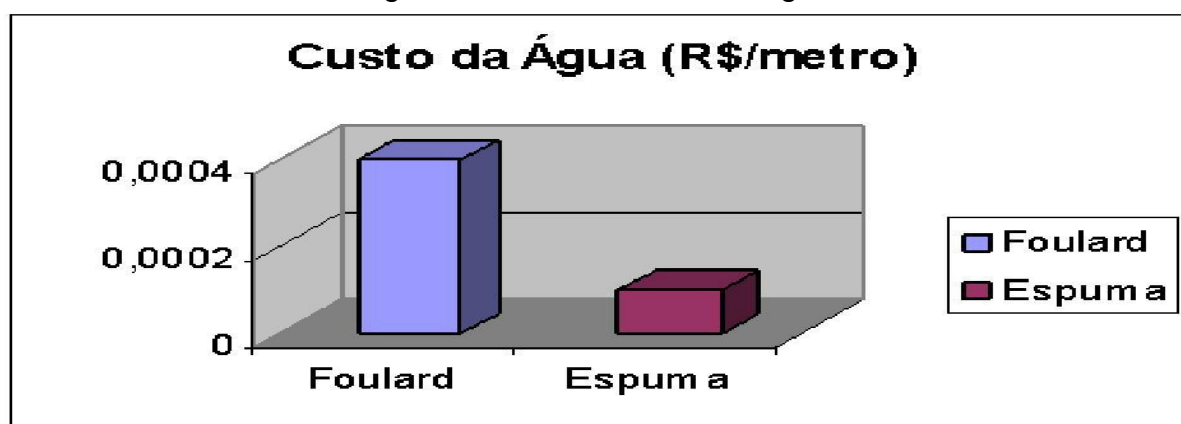


Fonte: Informações Tavex-Americana
Figura 12: Gráfico Consumo de Energia



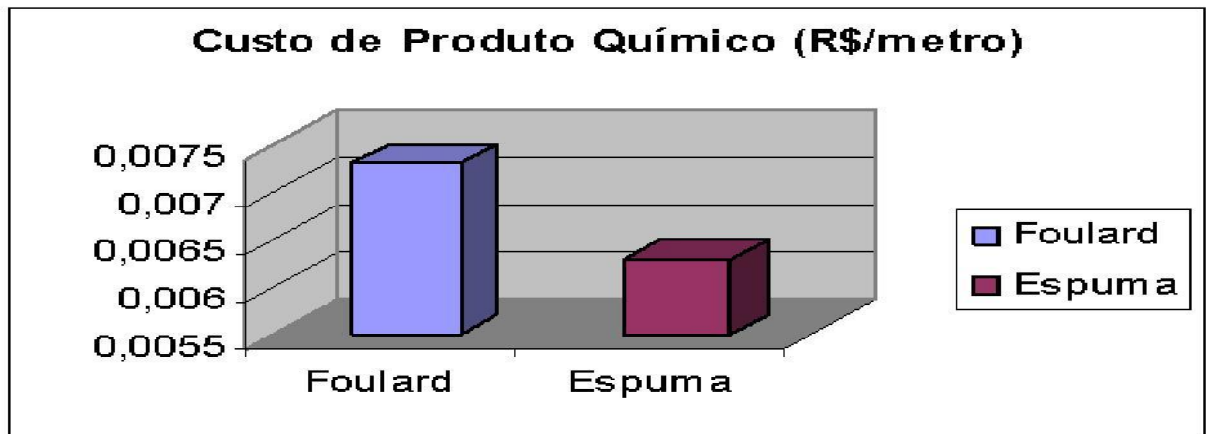
Fonte: Informações Tavex-Americana

Figura 13: Gráfico Custo da Água



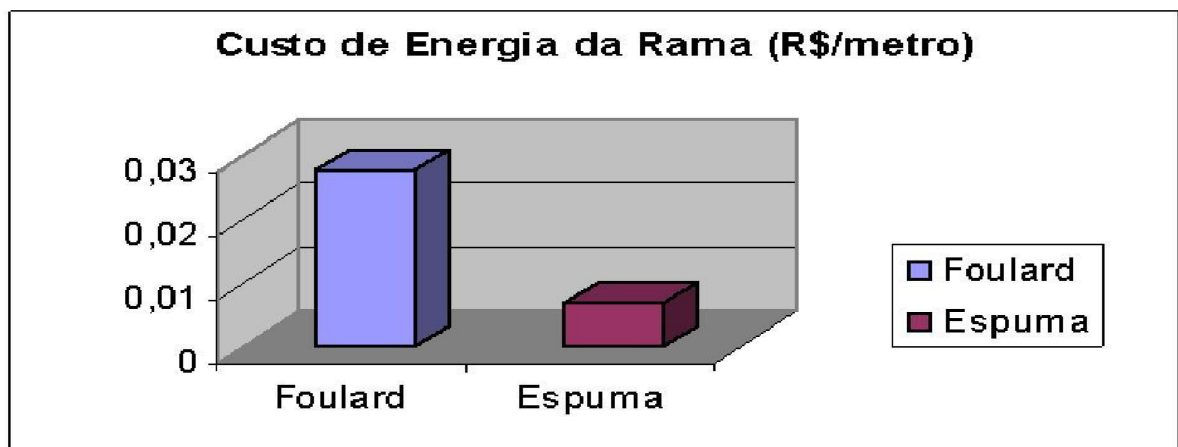
Fonte: Informações Tavex-Americana

Figura 14: Gráfico Custo Produto Químico



Fonte: Informações Tavex-Americana

Figura 15: Custo de Energia da Rama



Fonte: Informações Tavex-Americana

10 CONCLUSÃO

Com o conhecimento teórico e prático vivenciado na área de acabamento final do tecido na Tavex Indústria Têxtil do Brasil, foi possível confrontar alguns pontos específicos do trabalho com aprendizado adquirido em sala de aula durante o curso de Tecnologia em Produção Têxtil da FATEC Americana.

Através das pesquisas biográficas e coletas de informações, foi possível ampliar os conhecimentos o que se refere ao processo de beneficiamento têxtil focado em aplicação de espuma no tecido Jeans.

Os estudos de casos atestam que o acabamento por espuma possui elemento essencial e classificado como fundamental para a empresa Tavex consolidar-se no mercado altamente competitivo.

Nos últimos anos, foram produzidos inúmeros avanços científicos e tecnológicos no campo de acabamento, mas o processo usando a espuma foi uma revolução e o diferencial para a empresa que se preocupa em produzir com sustentabilidade.

Além de respeitar o meio ambiente, com o processo de acabamento por espuma a empresa obtém retornos financeiros significativos, reduzindo o uso de água, conseqüentemente reduzindo gasto em sua recuperação.

No ambiente produtivo as ações ambientais são preventivas, pois não pode produzir sem a utilização dos recursos naturais, neste caso a água.

A empresa Tavex buscou produzir o seu tecido de forma consciente e racional, através de ações que evitem o desperdício e reduz a geração de resíduos, mesmo com o aumento da produtividade.

O trabalho nos revela que as empresas para sobreviver tem que se preocupar em evitar o desperdício, reduzir o consumo de recursos sem afetar a produção e reduzir a geração de resíduos mesmo com o aumento da produtividade.

Desta forma o gerenciamento ambiental tem o objetivo de deixar de perder, pois se os recursos se esgotarem não se conseguirá mais produzir.

11 BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE FILHO, José Ferreira de; SANTOS, Laércio Frazão dos. **Introdução à Tecnologia Têxtil**, v.3. Rio de Janeiro: CETIQT/SENAI, 1987.

SANTOS, Ester O. **Caracterização, biodegradabilidade e tratabilidade do efluente de uma lavanderia industrial**. Dissertação (Mestrado) –Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Recife, PE. 2006.

VOGEL, Arthur Israel. **Química Analítica Qualitativa**, 5 ed. São Paulo, 1981.

ARAUJO, M.; CASTRO, E. M. M. **Manual de engenharia têxtil**. Lisboa: **Fundação Cauloust Gulbenkian**, 1984. v. 2. P.717 e 719

Ehow Brasil-**Origem da palavra Jeans**

Disponível em: www.ehow.com.br/origem-calca-jeans-fatos_105354/

Acesso em 30-08-2014-14h23

BALAN, D.S.L. Biodegradabilidade e Toxicidade de Efluentes Têxteis. **Revista Brasileira de Química Têxtil**, 1999: 56.

HEISE F. Carlos E. Sistema inédito para desbotamento de tecidos e reuso de até 0% de água com tecnologia à base de ozônio.

Revista da Indústria Têxtil. Ed.Especial. 2006

Disponível em: Site gazeta do povo – **A nova era dos tecidos**

<http://www.gazetadopovo.com.br/viverbem/conteudo.phtml?id=855135>

Acesso em 13.08.2014.18h13.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23^a ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

INSTITUTO DE ESTUDOS E MARKETING INDUSTRIAL (IEMI).

Perfil dimensão do setor têxtil no Brasil. 2014.

Disponível em:<http://www.iemi.com.br/biblioteca/publicacoes-setoriais/brasil-textil-2013/> Acesso em 25.08.2014-15h32

LUPATINI, M. **Relatório setorial preliminar**.têxtil e vestuário. Finep – Rede DPP,– *Têxtil e vestuário*. Finep – Rede DPP, 2004.

Disponível em: <<http://www.finep.gov.br>>. Acesso em 30.07.2014-19h21.

Disponível em: Site Textilia - http://www.textilia.net/materias/ler/textil/maquina-textil/tavex_instala_rama_monforts_em_fabrica_do_mexico.
Acesso em 24.08.2014-10h10.

VIEIRA, D.P. **Facilitadores no processo de inovação tecnológica.**
Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade
Federal de Santa Catarina. UFDC. Florianópolis, SC, 1995. 160 f