

**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
INSTITUTO DE ESTUDOS TECNOLÓGICOS**



Nilcéia Terezinha de Oliveira

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO DE “PRÁTICA PROFISSIONAL”
Indústria Têxtil**

**Juiz de Fora – MG
Janeiro de 2006**

Nilcéia Terezinha de Oliveira

**Relatório de Estágio “Prática Profissional” realizado na Companhia Têxtil Ferreira
Guimarães – Celso Gomes Filho.**

Relatório de estágio de “Prática Profissional” apresentado ao Instituto de Estudos Tecnológicos da Universidade Presidente Antônio Carlos, como requisito parcial à obtenção do título de “Tecnólogo em Meio Ambiente”.

Supervisora: Magdeny M. Peçanha Vieira Brittes.

Orientadora: Prof^ª. MSc. Flavia Medina Cury.

Juiz de Fora - MG

Janeiro de 2006

Nilcéia Terezinha de Oliveira

**Relatório de Estágio “Prática Profissional” realizado na Companhia Têxtil Ferreira
Guimarães – Celso Gomes Filho.**

Relatório de estágio “Prática Profissional”
apresentado ao Instituto de Estudos
Tecnológicos da Universidade Presidente
Antônio Carlos, como requisito parcial à
obtenção do título de “Tecnólogo em Meio
Ambiente” e aprovado:


Magdeny Maria Peçanha Vieira Brittes (Supervisora)
Companhia Têxtil Ferreira Guimarães


Profª MSc. Flavia Medina Cury (Orientadora)
Universidade Presidente Antônio Carlos

Juiz de Fora - MG

18/01/2006

Dedico este trabalho a toda minha família, as minhas irmãs, sobrinhos pela força em todos os sentidos. Aos os meus tios, primos, afilhados e amigos pela compreensão e gostaria de dizer que amo muito todos vocês.

Dedico também a algumas pessoas que não estão mais neste plano, mas eu sei que me deram muita força: a minha mãe Celina, ao cunhado Joaquim e a uma ex-aluna da Unipac Mônica Abreu, que antes do seu falecimento me incentivou para que fizesse este curso.

Obrigado pela força que todos me deram nos momentos de fraqueza.

E não poderia me esquecer das amigas Margarida, Acácia e Camila, pela parceria para com os graduandos.

Gostaria de expressar que todos vocês são importantes na minha vida!

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Cia. Têxtil Ferreira Guimarães – Celso Gomes Filho a oportunidade que me foi oferecida de consolidação de meus conhecimentos, juntamente com a Supervisora do Depto. de Controle de Qualidade e Meio Ambiente, Magdeny M. Peçanha Vieira Brittes, à Prof^a Flavia Medina Cury, pela sua amizade e orientação na conclusão deste trabalho. Aos demais professores por todo apoio e dedicação, fundamentais para o meu amadurecimento intelectual. A toda minha família, pelo apoio e ajuda em todos os sentidos, amo vocês!

“Não sobrecarregues os teus dias
com preocupações desnecessárias,
a fim de que não percas a
oportunidade de viver com
alegria”.

(André Luiz)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma processo produtivo de tecidos brancos, tintos e estampados.....	16
Figura 2 – Fluxograma processo produtivo de índigo (Jeans).....	16
Figura 3 – Diagrama esquemático de uma chamuscadeira.....	18
Figura 4 – Esquema da chamuscagem das duas faces do tecido.....	18
Figura 5 – Conjunto caixa de escovas.....	19
Figura 6 – Diagrama de um Foulard.....	19
Figura 7 – Alteração da fibra no processo – vista transversal.....	23
Figura 8 – Alteração da fibra de algodão no tratamento com NaOH.....	23
Figura 9 – Algodão não mercerizado.....	23
Figura 10 – Algodão mercerizado.....	23
Figura 11 – Pad – Batch (impregnação e repouso à frio).....	27
Figura 12 – Diagrama esquemático da sanforizadeira.....	32
Figura 13 – Manchão ou manta de borracha para pré-encolhimento na sanforizadeira....	32
Figura 14 – Fluxograma da Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição dos resíduos gerados na máquina de chamuscagem e desengomagem, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	21
Tabela 2 – Descrição dos resíduos gerados na máquina de alvejamento, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	22
Tabela 3 – Descrição dos resíduos gerados na máquina mercerizadeira, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	25
Tabela 4 – Descrição dos resíduos gerados na máquina foulard, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	26
Tabela 5 – Descrição dos resíduos gerados na máquina lavadeira reisky, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	27
Tabela 6 – Descrição dos resíduos gerados na máquina secadora, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	28
Tabela 7 – Descrição dos resíduos gerados na máquina estamparia, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	29
Tabela 8 – Descrição dos resíduos gerados na “cozinha” de preparação e tinturaria , com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	30
Tabela 9 – Descrição dos resíduos gerados na máquina rama, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	31
Tabela 10 – Descrição dos resíduos gerados na máquina calandra, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	31
Tabela 11 – Descrição dos resíduos gerados na máquina sanforizadeira, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	32
Tabela 12 – Descrição dos resíduos gerados na máquina lixadeira, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	33

Tabela 13 – Descrição dos resíduos gerados na máquina na sala do pano, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	33
Tabela 14 – Descrição dos resíduos gerados no laboratório, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	34
Tabela 15 – Descrição dos resíduos gerados nas caldeiras CBC 1 e CBC 2, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	35
Tabela 16 – Descrição dos resíduos gerados nas caldeiras Bremer e Konus, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	36
Tabela 17 – Descrição dos resíduos gerados na ETEL, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.....	38
Tabela 18 – Matriz dos critérios de importância ambiental.....	39
Tabela 19 – Avaliação da importância dos impactos ambientais nas condições normais de operação e situação anormal.....	40

SUMÁRIO

RESUMO.....	10
1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 A C.T.F.G – C.G.F (Cia Têxtil Ferreira Guimarães – Celso Gomes Filho).....	12
1.1.2 Histórico.....	12
2 INDÚSTRIA TÊXTIL.....	14
2.1 Processo industrial.....	14
2.1.1 Fiação e engomagem.....	14
2.1.2 Tecelagem.....	15
2.1.3 Acabamento.....	15
2.1.3.1 Beneficiamento primário.....	17
2.1.3.2 Beneficiamento secundário.....	25
2.1.3.3 Beneficiamento terciário.....	30
2.2 Caldeira.....	34
2.3 Estação de tratamento de efluentes líquidos.....	37
3 AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DURANTE O PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL.....	39
4 CONCLUSÃO.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

RESUMO

Este relatório apresenta as atividades desenvolvidas no estágio de prática profissional realizado na Companhia Têxtil Ferreira Guimarães – Celso Gomes Filho.

Foi feito um levantamento com o objetivo de conhecer os aspectos e impactos ambientais gerados em cada fase do processo produtivo, visando em primeiro lugar às medidas de controle utilizadas pela empresa no intento de ter uma atuação mais eficiente e inovadora na proteção do Meio Ambiente.

Os efeitos deste levantamento, as possíveis técnicas de controle estratégico deste estudo foram observadas durante o estágio através de revisões bibliográficas e, acompanhamento das atividades desenvolvidas no dia a dia.

Para avaliar o efeito do grande potencial poluidor que a atividade industrial têxtil apresenta foram acompanhadas todas as atividades produtivas de cada setor, tendo como objetivo analisar o desempenho de todos os equipamentos utilizados no controle da melhoria ambiental.

Através das atividades desenvolvidas, foi possível aprender a importância das medidas de controle utilizadas e quais as formas de prevenções usadas no combate à poluição, pois com esse controle a empresa pode reduzir na fonte os impactos ambientais e com isso aumentar sua eficiência no uso da matéria-prima, energia, água e outros recursos. Além disso, foi possível estudar as medidas necessárias para minimizar os efeitos adversos causados pelo empreendimento ao Meio Ambiente.

Palavras-chave: impactos ambientais, aspectos ambientais, potencial poluidor, indústria têxtil.

1. INTRODUÇÃO

O acabamento de produtos têxteis é dividido em três etapas: no beneficiamento primário, é feita a preparação do tecido, e esta envolve chamuscagem, alvejamento e mercerização ou alcalinização. Preparando o tecido para a etapa subsequente, a de tingimento ou estamparia. Uma vez tingidos ou estampados - etapa que constitui o beneficiamento secundário - os artigos podem ser submetidos ao acabamento terciário ou beneficiamento terciário, que compreendem uma série de processos que objetivam conferir ao material melhor estabilidade dimensional, melhor toque e características especiais, como, por exemplo, impermeabilização à água (LEÃO, 2002).

O presente trabalho apresenta os resultados de levantamentos realizados na Companhia Têxtil Ferreira Guimarães - Celso Gomes Filho, tendo como objetivo identificar os aspectos e impactos gerados no processo produtivo, para uma priorização de medidas de controle.

O levantamento industrial têxtil apresentado se caracteriza pela busca "*in loco*" das tecnologias limpas empregadas pela indústria, no sentido de melhorar a qualidade ambiental da prática têxtil em nossa empresa. Entende-se por prática têxtil as rotinas de trabalho de uma indústria têxtil, seus processos, seus produtos, suas máquinas, seus operadores, sua preocupação com a geração de poluentes (sólidos, líquidos e gasosos) e tudo mais que se soma ao dia a dia de empresas deste tipo.

1.1 A C.T.F.G – C.G.F (Cia. Têxtil Ferreira Guimarães – Celso Gomes Filho)

1.1.1 Localização:

A C.T.F.G – C.G.F (Fábrica Celso Gomes Filho) localiza-se à Rua Benjamin Guimarães, 315, no bairro Democrata, na cidade de Juiz de Fora em Minas Gerais.

1.1.2 Histórico

As origens da Cia. Têxtil Ferreira Guimarães (C.T.F.G) remontam a 18 de janeiro de 1906, data da fundação, pelo Coronel Benjamin Ferreira Guimarães, da Cia. Industrial de Valença no município de Valença - RJ, empreendimento este que acarretou também na construção de uma usina hidroelétrica que atuou como vetor do desenvolvimento regional.

Com a eclosão da Primeira Guerra Mundial, a indústria têxtil brasileira viu-se beneficiada pelo fato de suas concorrentes européias não estarem suprindo adequadamente a demanda de mercados, o que impulsionou, portanto, as exportações de produtos brasileiros, acerca disso afirma BAER (1996):

Guerra Mundial trouxe reflexos positivos na indústria nacional, principalmente nas indústrias do setor têxtil, devido à dificuldade em importação que aumentou a capacidade de produção de artigos têxteis e alimentícios. Assim, a produção da indústria têxtil brasileira elevou-se de 20.595 mil metros em 1885 para 477.995 mil metros em 1929 e 1.119.738 mil metros em 1948.

Devido à capitalização propiciada pelo período de guerra, a Cia. Industrial de Valença pôde iniciar a compra de várias outras empresas, mas em 1932 houve a compra da Cia. Fiação e Tecelagem Barbacenense, no município de Barbacena – MG.

Porém, o maior passo foi dado em 05/05/1943 – data em que a Cia. Industrial de Valença passou a ser denominada Cia. Têxtil Ferreira Guimarães – com a incorporação de uma das maiores indústrias têxteis da época, a Cia. de Fiação e Tecelagem Industrial Mineira, conhecida na época como “Fábrica dos Ingleses” pelo fato de ter sido fundada pelos industriais ingleses, em 05/12/1885, no município de Juiz de Fora – MG.

Após alguns anos ocorreu a construção da Unidade de Acabamento em tecidos planos, inaugurada em 08/04/1981, denominada Cia. Têxtil Ferreira Guimarães – Celso Gomes Filho.

Apesar de alguns esforços, a abertura comercial promovida pelo Governo Collor no início da década de 80, atingiu profundamente o setor têxtil nacional, abalando também as estruturas da C.T.F.G., que veio ao fechamento da Cia. Têxtil Ferreira Guimarães – Fiação e Tecelagem de Juiz de Fora – MG.

Porém, graças às tentativas de adequação da estrutura produtiva e organizacional, os sócios estratégicos conseguiram com que a C.T.F.G., permanecesse no mercado, passando inclusive a apresentar um crescimento considerável na produção e nas vendas no final da década de 90.

Atualmente sobre a responsabilidade da Diretoria Industrial, que exerce a coordenação técnica das plantas produtivas, encontram-se as seguintes unidades:

1 – Barbacena - MG: unidade de fiação e tecelagem, especializada na produção de tecidos planos como: tecidos – 100% algodão e tecidos com elastano.

2 – Valença - RJ: unidade responsável pela fiação e tecelagem de tecidos pesados feitos à base de algodão, como índigos (jeans).

3 – Juiz de Fora - MG: unidade responsável pelo acabamento dos tecidos das unidades anteriormente citadas.

Nesta unidade, em Agosto de 1992, começou a funcionar a Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos (Industrial e Sanitário) – ETEL.

Atualmente funcionam duas caldeiras a gás natural e as outras duas a lenhas.

2. INDÚSTRIA TÊXTIL

Em uma fábrica de tecidos temos vários trabalhos que costumam ser realizados em três etapas diferentes, chamadas usualmente de fiação, tecelagem e acabamento. Será descrito sucintamente o que acontece nestas etapas, dando mais ênfase na fase de acabamento de tecidos planos.

2.1 Processo Industrial

2.1.1 Fiação e Engomagem

É a primeira etapa da indústria têxtil, local onde a matéria-prima (algodão) é transformada em fio.

O fio é produzido em máquinas especiais denominadas filatórios. O algodão na forma de fio é enrolado em rolos (urdume) ou cones (trama), para ser encaminhado à etapa de engomagem.

A engomagem é o processo pelo qual passam os fios visando aumentar a sua resistência mecânica, para resistir aos esforços nos teares e resultando em um tecido mais incorporado na etapa da confecção. Com este processo se consegue um melhor estiramento do tecido que está sendo trabalhado.

As gomas utilizadas são próprias para cada tipo de fio, se o objetivo é um tecido mais firme coloca-se uma solução de goma mais concentrada.

Geralmente são utilizados dois tipos básicos de goma:

- Goma de fécula de mandioca;
- Gomas sintéticas, a base de poli-acrilato, carboximetilcelulose e álcool polivinílico (PVA);

Os despejos gerados nesta etapa provêm dos compostos das gomas que são solubilizadas com enzimas ácidas, detergentes alcalinos, sabões e etc.

As gomas naturais produzem um efluente biodegradável e são por este motivo preferidas às sintéticas.

Os fios são engomados a uma temperatura de aproximadamente 100°C, através de processos contínuos ou por imersão.

O fio já engomado segue então para a etapa de tecelagem.

2.1.2 Tecelagem

É a segunda etapa, onde ocorre a utilização do fio, para a formação do tecido cru.

O tecido é junção dos fios de Urdume e Trama através de tear, acondicionados em rolos, para então ser utilizado ao natural (CRU) ou tingido. Estes rolos, caso não sejam utilizados ao natural (cru), será encaminhado a uma unidade de acabamento.

Nesta etapa é gerado material particulado e a medida de controle ambiental adotada é o filtro de manga.

2.1.3 Acabamento

É a terceira etapa, onde o tecido sofre processos de beneficiamentos químico e mecânico, que modificam suas características. Este tecido passará a ser brancos, tintos, estampados ou até mesmo o tecido pronto para tingir.

Para chegarmos ao produto final o tecido passa por alguns fluxos diferenciados que são: fluxo de tecidos tintos, estampados ou brancos e o fluxo do índigo, representados nas figuras 1 e 2 respectivamente.

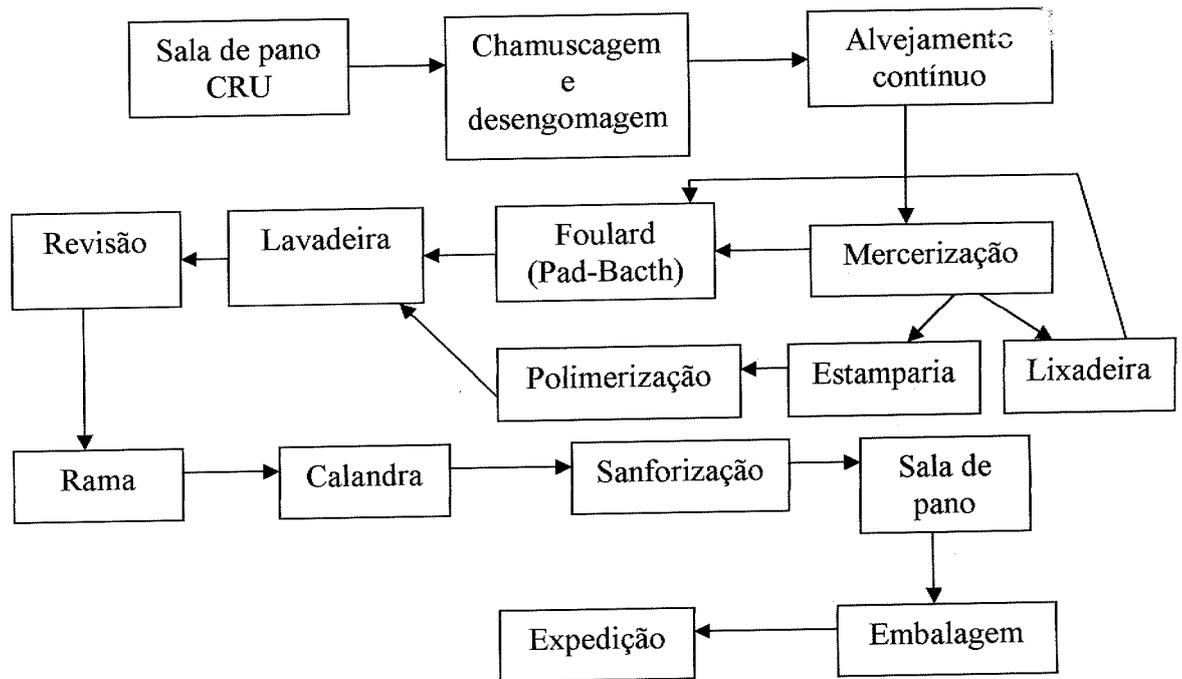


Figura 1 – Fluxograma processo produtivo de tecidos brancos, tintos e estampados.

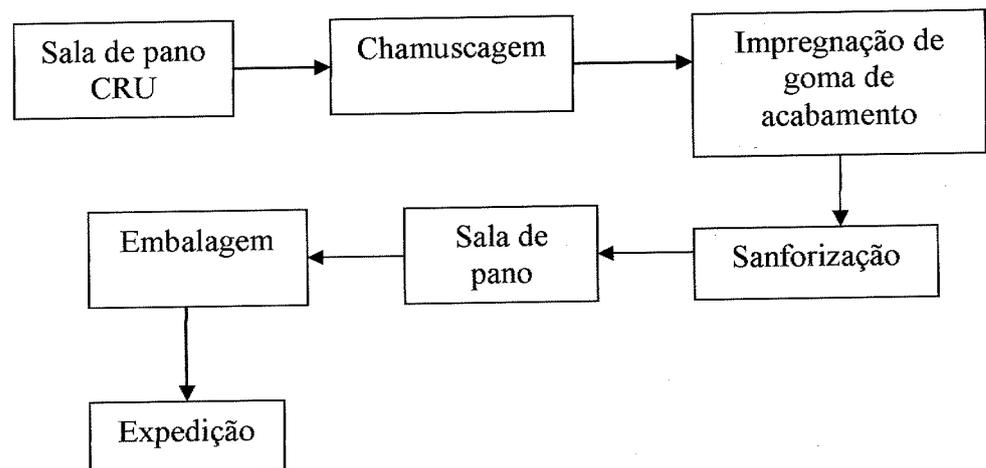


Figura 2 – Fluxograma processo produtivo de índigo (Jeans).

Todo o tecido cru independente da sua finalidade será submetido a uma preparação em três etapas, o beneficiamento primário, o secundário e o terciário.

2.1.3.1 Beneficiamento Primário

Esta etapa é subsequente à tecelagem.

O beneficiamento primário inicia-se com a preparação dos tecidos com a chamuscagem, caso o tecido não contenha fibras que se fundem à temperatura da chama, este tem por objetivo queimar as fibras que se projetam na superfície do tecido, melhorando a sua aparência, dando-lhe um aspecto mais liso e mais uniforme. Para este processo são utilizadas máquinas de chamuscadeira para tecidos (Figura 3), nesta máquina há um processo de escovagem que projeta ou levanta as fibrilas soltas do tecido (Figura 5), as que estão soltas são succionadas para um filtro, e o tecido irá para a chamuscagem propriamente dita, onde se queimam o restante das fibrilas levantadas, mas ainda aderidas ao tecido para as quais existem três tipos: a chamuscadeira de placa aquecidas, chamuscadeira de cilindros aquecidos e de chama de gás, passagem do tecido em contato com a chama direta.

Neste processo o tecido passa, em aberto, por um sistema de chamas produzidas pela queima de gás natural para a eliminação das fibrilas ainda existentes. De acordo com RODRIGUES (2003):

Os gases naturais e GLP (gás liquefeito de petróleo), são os combustíveis mais usados nesse tipo de equipamento. Comumente, os dois lados do tecido são submetidos à ação das chamas, que pegam toda a sua largura (Figura 4). Mas, a velocidade com que o tecido passa deve ser ajustada com muito cuidado, para que sejam queimadas somente as fibrilas na entrada da máquina, sem danificar o material.

Após a passagem pelas chamas, utilizam em foulard com banhos aquosos, soluções alcalinas ou enzimáticas, que tem as seguintes funções: apagar eventuais fagulhas e impregnar o tecido com a solução de desengomagem (Figura 6).

A desengomagem é o segundo passo da preparação dos tecidos e sua finalidade é remover a goma que foi usada na engomagem do fio de urdume. Esta goma deve ser removida, pois interfere com os processos subsequentes de beneficiamentos. A desengomagem consiste em converter o amido insolúvel em sacarídeo (açúcares) os quais são

solúveis em água. Utilizam-se vários tipos de banhos de desengomagem como: banhos com enzimas, detergentes alcalinos quentes contendo soda cáustica e peróxido de hidrogênio ou sabões, dissolvidos em água com a função de eliminar as gomas, o que ocorre depois de um período de duas a vinte e quatro horas, dependendo da quantidade de goma a ser retirada do tecido. E após este processo de impregnação o tecido é lavado em temperatura bem alta para retirar os resíduos de goma.

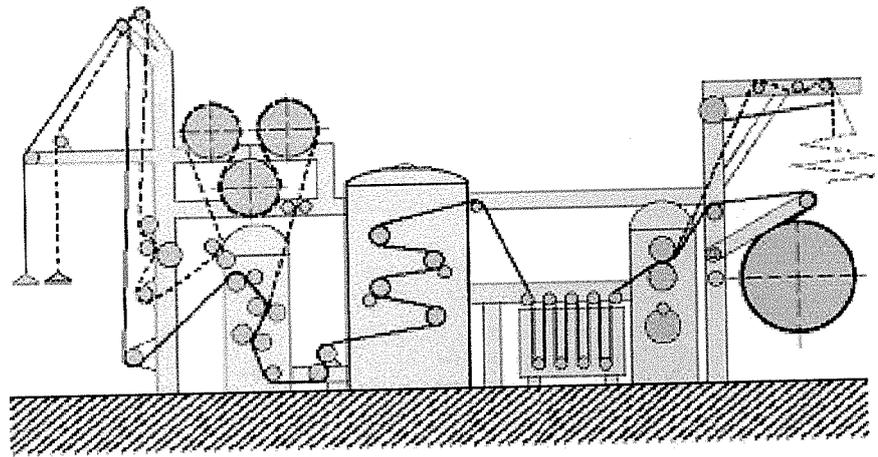


Figura 3 – Diagrama esquemático de uma chauscadora. (Rodrigues, et al, 2003)

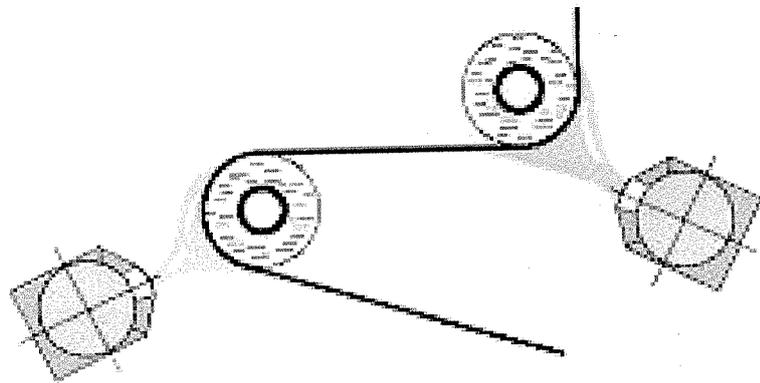


Figura 4 – Esquema da chauscagem das duas faces do tecido. (Rodrigues, et al, 2003)

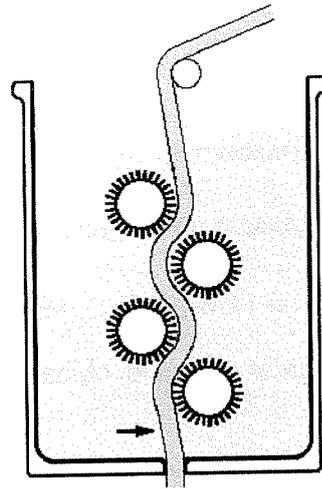


Figura 5 – Conjunto caixa de escovas. (Rodrigues, et al, 2003)

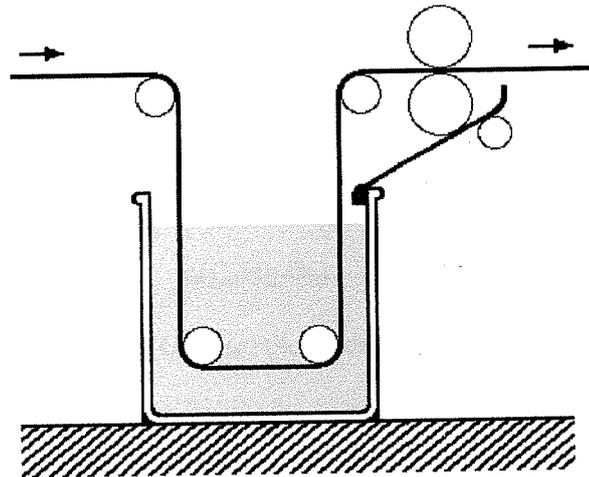


Figura 6 – Diagrama de um Foulard. (Rodrigues, et al, 2003)

Tipos de Desengomagem utilizados:

➤ Desengomagem Oxidativa:

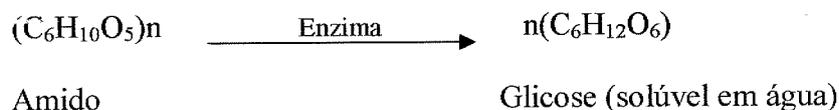
Neste tipo de desengomagem faz o uso de oxidantes, é mais recomendado quando há dificuldades de remoção de goma da tecelagem, ou quando se deseja conciliar com a purga a descoloração da pigmentação do algodão.

A impregnação do banho no tecido ocorre à temperatura de 20° a 40° C, com um repouso de, no mínimo, 2 horas.

Essa operação de desengomagem é responsável por um grande percentual de carga orgânica do despejo têxtil.

➤ Desengomagem enzimática:

Seria interessante que fosse usado somente o banho com enzimas ou fermentação enzimática, pois oferece um menor risco ao tecido e ao meio ambiente. As enzimas atuam como biocatalizadores. As enzimas são proteínas produzidas pelo *Bacillus subtilis*, elas se diferem dos catalizadores químicos convencionais por causa de sua ação específica, da fragilidade em relação à temperatura e por terem baixa energia de ativação. São bastante ativas em uma faixa de pH de 6,0 a 8,0 e estas são chamadas amilases, que agem sobre o amido, decompondo-o em glicose, solúvel em água, como mostra a reação a seguir: RODRIGUES (2003).



Os resíduos gerados na etapa de chamuscagem e desengomagem são fumaça, pó de fibrila, tubete de PVC, e outros que estão descritos na tabela 1.

Tabela 1: Descrição dos resíduos gerados na máquina de chamuscagem e desengomagem, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	DESTINO	CONFORMIDADE
Queima das fibrilas	Fumaça	Poluição do ar	Exaustor	Atmosfera	Sim
Resíduos da desengomagem	Soda Cáustica	Poluição do efluente	Tentar substituir pelo Enzimático (menos impactante)	ETE	Sim
	Peróxido de Hidrogênio		ETE		
	Detergente		ETE		
Resíduo da sucção	Pó (fibrila de algodão e amido)	Poluição do ar e do solo	Utilização de máscaras e destino final adequado	Aterro municipal	Sim
Resíduos do processo	Tube de PVC	Aumento do volume de resíduos	Reutilizar	Fabricante	Sim
	Retalhos limpos, aparas e utilizados na manutenção.	Aumento do volume de resíduos	Treinamento	Venda	Sim
	Água aquecida	Choque térmico no corpo receptor	ETE	ETE	Sim

Depois de desengomado, o tecido deve ser alvejado.

A etapa de alvejamento consiste no branqueamento do pano, de forma mais apurada, para a obtenção de um tecido com bastante nitidez e uniformidade. Busca-se uma melhor limpeza do tecido para posterior tingimento seja em cores escuras, claras ou branco.

Neste processo de impregnação ocorre a utilização do vapor como meio de solução, que também auxilia no processo de alvejamento acelerando a oxidação, uma vez que remove os óleos orgânicos do algodão. Pelo processo de vaporização entende-se que é o cozimento feito por meio de vapor, hidróxido de sódio, peróxido de hidrogênio e outros produtos químicos, e após o cozimento este tecido segue em lavagens contínuas com água limpa, para a remoção de toda goma e impurezas solubilizadas, ainda presentes no tecido.

Os resíduos gerados na etapa de alvejamento são águas aquecidas e componentes do banho de alvejamento e estão descritos na tabela 2.

Tabela 2: Descrição dos resíduos gerados na máquina de alvejamento, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	DESTINO	CONFORMIDADE
Resíduos do alvejamento	Soda Cáustica Peróxido de Hidrogênio Detergente Estabilizador Orgânico Cloreto de magnésio	Poluição do efluente	ETE	ETE	Sim
	Água aquecida	Choque térmico no corpo receptor	ETE	ETE	Sim

Depois de alvejado, o tecido segue para a mercerização, no intuito de aumentar o brilho, melhorar a estabilidade dimensional do tecido e proporcionar maior resistência ao tecido, e principalmente aumentar o brilho dos materiais, dando ao produto final um aspecto semelhante ao de seda.

Nesta etapa tecido recebe uma solução forte de soda cáustica (NaOH), aproximadamente a 28° Bé, concentração de 267,4 g/l NaOH.

Quando as fibras de algodão são tratadas com uma solução de NaOH, variando entre 26 a 30° Bé e seguida de lavagem com água, há o rompimento de algumas ligações por pontes de hidrogênio entre as cadeias celulósicas, o que faz com que haja o inchaço das fibras, aumentando seu diâmetro e, ao mesmo tempo provocando um encolhimento longitudinal, conforme figuras 7,8,9 e 10.

Na C.G.F é realizado o tratamento sob tensão, as fibras terão o encolhimento restringido, ao passo que se não houvesse a aplicação de tensão, elas encolheriam livremente.

“O brilho natural das fibras de algodão é determinado principalmente pela forma de seção transversal. E, quanto maior for à tendência do algodão à forma circular, maior também será o brilho”. RODRIGUES (2003).

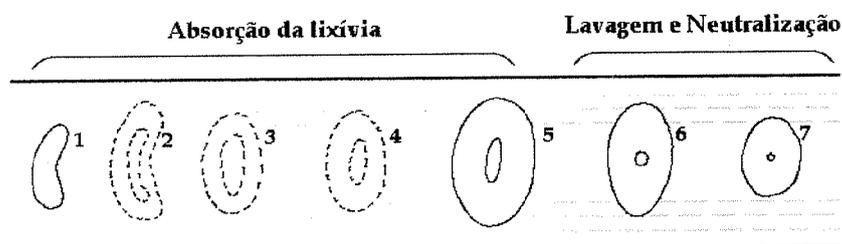


Figura 7 – Alteração da fibra no processo - vista transversal. (Rodrigues et al, 2003)

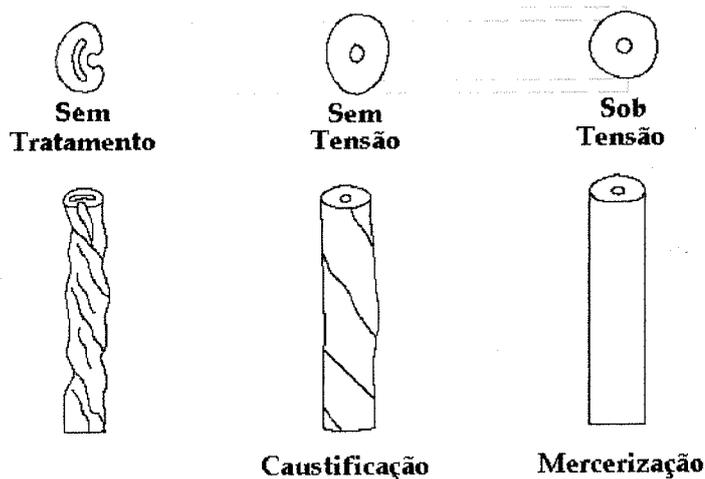


Figura 8 – Alteração da fibra de algodão no tratamento com NaOH. (Rodrigues et al, 2003)

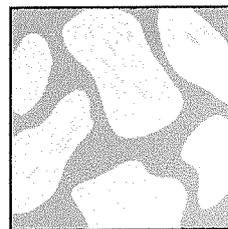
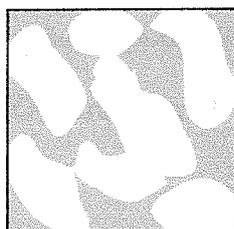


Figura 9 – Algodão não mercerizado

Figura 10 – Algodão mercerizado (Rodrigues, et al, 2003)

O rompimento de algumas ligações de ponte de hidrogênio proporciona maior mobilidade das cadeias e, dessa forma, elas adquirem também maior liberdade para deslizar umas sobre as outras, dispondo-se paralelamente. Com isso, há um aumento no grau de orientação de tais cadeias, o que acaba repercutindo nas propriedades mecânicas, notadamente na estabilidade dimensional e na resistência. E esta última se eleva com o aumento do grau de orientação das cadeias de celulose. RODRIGUES (2003).

A mercerização tem uma influência muito grande na absorção e no poder de tingimento do algodão, pois faz com que as fibras sofram um inchamento e essa modificação manifesta-se por maior acessibilidade das fibras aos corantes e demais substâncias usadas nos beneficiamentos subseqüentes, devido ao aumento dos espaços livres disponíveis para a difusão destes produtos. Como ser verificado na figura 10.

No reuso da soda cáustica, as sobras são bombeadas para os tanques de reservas e reutilizadas na máquina ou para os devidos tingimento, funcionando como álcalis.

A recuperadora de soda é o sistema que serve para recuperar a soda cáustica das águas de lavagens (alcalinas) da mercerizadeira, pelo processo de evaporação. Concentrando a solução de soda cáustica de 10 °Bé para 32 °Bé.

O destilado apresenta-se com um pH de 8 a 9, que poderá ser conduzido à caixa de estabilização da mercerizadeira.

A água de refrigeração aquecida no trocador de calor apresenta-se com uma temperatura de 60° C, que deverá ser utilizada em caixas de lavagem de tecido, seja no alvejamento ou na mercerizadeira.

Se o processo de recuperação de soda não existisse, iria ocorrer o descarte de um efluente com elevada alcalinidade.

Com a recuperação da soda, tem-se um ganho em soda cáustica e o tratamento de efluentes economiza CO₂ para controle de pH.

Tabela 3: Descrição dos resíduos gerados na máquina mercerizadeira, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	DESTINO	CONFORMIDADE
Resíduo da mercerização	Soda Cáustica	Poluição do efluente	Reutilizar no processo	Máquina de recuperação	Sim
	Água aquecida	Choque térmico no corpo receptor	ETE	ETE	Sim
	Óleos Graxas Fibrilas	Poluição do efluente	ETE	ETE	Sim

2.1.3.2 Beneficiamento Secundário

O beneficiamento secundário é constituído por duas etapas, o tingimento e ou estamparia e a lavagem.

O tingimento consiste em um processo de coloração de um substrato têxtil através da deposição e fixação de moléculas de corantes no interior da fibra. Podemos distinguir três tipos de aplicação de corantes:

- processos descontínuos ou por esgotamento;
- processos contínuos e por impregnação;
- processos semicontínuos. RODRIGUES (2003).

Na empresa utilizamos o processo semicontínuo, que, na verdade, é uma combinação dos dois outros processos.

A impregnação é feita em um foulard, porém seu desenvolvimento se dá através do uso de uma máquina do processo descontínuo (pad-jigger) ou pelo “repouso” do tecido (pad-batch), pode variar de 08 á 24 horas, depende do tipo de corante utilizado.

Na C.G.F., utilizam-se os corantes reativos em meio alcalino, que conduzem à formação de fortes ligações com a fibra, apresentando boa solidez; facilidades de aplicação são os mais utilizados atualmente pelas indústrias têxteis.

Variando sob uma infinidade de cores, muitas vezes semelhantes, com pouca diversidade no tom, mas que exigem uma especificação toda própria de cada confecção. Para isto são utilizadas receitas, que são únicas para cada cor, apresentando exatas quantidades de corantes e suas misturas. Cada receita específica é fator determinante para obtenção do resultado esperado.

Os resíduos gerados na etapa de tingimento são pó, água com corante e álcalis e água aquecida e estão descritos na tabela 4.

Tabela 4: Descrição dos resíduos gerados na máquina foulard, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	DESTINO	CONFORMIDADE
Resíduo do tingimento	Pó	Poluição do ar	Exaustor Utilização de máscara	Atmosfera	Sim
	Água com corante e álcalis	Poluição do efluente	ETE	ETE	Sim
	Água aquecida	Choque térmico no corpo receptor	ETE	ETE	Sim

Os tecidos estampados, tintos e brancos, são lavados com detergentes específicos para retirar o excesso de corante no tecido que não reagiu com a fibra, em fluxo contínuo. O tecido vai passando em caixas com banho e posterior espremedura em cilindros de borracha, mostrado na figura 11. Geralmente são utilizadas de três a seis caixas de lavagem em função de cor e de resultado final desejado.

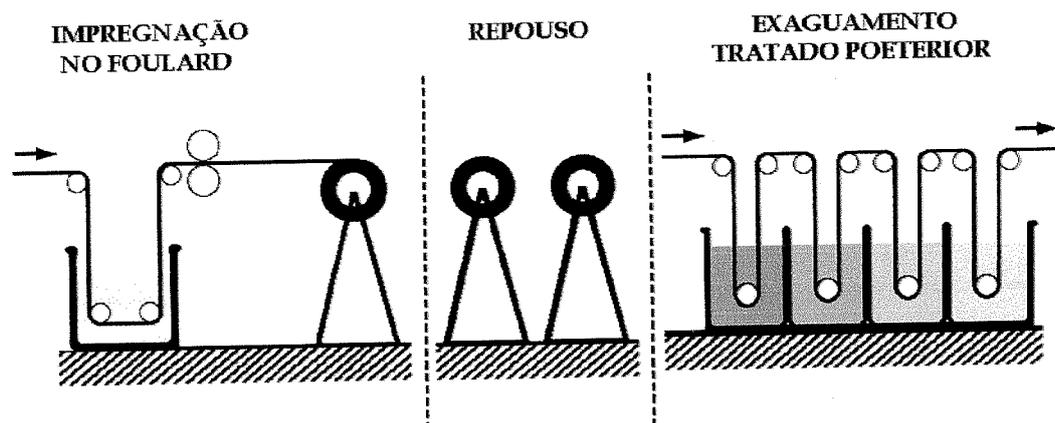


Figura 11 – Pad-Batch (impregnação e repouso a frio). (Rodrigues et al, 2003)

Após a lavagem, o tecido é seco em secadoras, onde ocorre um contato com cilindros aquecidos com vapor.

Os resíduos gerados nas etapas de lavagem e secagem são água com corante e álcalis, água aquecida, vapor d'água e condensado de vapor e estão descritos na tabela 5 e tabela 6.

Tabela 5: Descrição dos resíduos gerados na máquina lavadeira reisky, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	DESTINO	CONFORMIDADE
Resíduo da lavagem	Água com corante e álcalis	Poluição do efluente	ETE Reutilização	ETE	Sim
	Água aquecida	Choque térmico no corpo receptor	ETE	ETE	Sim

Tabela 6: Descrição dos resíduos gerados na máquina secadora, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	DESTINO	CONFORMIDADE
Resíduo da secagem	Vapor d'água	Não considerável	-	Atmosfera	Sim
	Condensado de vapor	Choque térmico no corpo receptor	Reutilização para aquecimento da água de caldeira	Caldeiras	Sim

A estamparia é a técnica de impressão de tecido que consiste em se aplicar uma pasta de corante ou pigmento em áreas do tecido de modo a formar desenhos.

Na C.G.F utiliza-se o seguinte tipo: máquina por cilindros gravados e com mesa, mas existem mais dois tipos são eles: por quadros, sistema combinado de quadros e cilindros.

Depois de estampados estes tecidos vão para a polimerização e lavagem, no caso de corante ou para a polimerização no caso em que foi utilizado pasta pigmento.

Polimerização: consiste na fixação do corante pigmento no tecido em alta temperatura.

Os resíduos gerados na etapa de estamparia são corantes ou anilinas, caixas de papelão e outros que estão descritos na tabela 7.

Tabela 7: Descrição dos resíduos gerados na máquina estamparia, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	DESTINO	CONFORMIDADE
Resíduos do processo	Pó do corante	Poluição do ar e do solo	Utilização de máscaras e destino final adequado	ETE	Sim
	Corante, Anilina, Pigmento, Barrilha, Uréia, Dispersante Sintético	Poluição do efluente	ETE	ETE	Sim
	Bombonas Plásticas e Tambores de Metal com resíduos de corantes, Caixas de papelão e plástico com resíduos de corantes	Contaminação do solo Aumento do volume de resíduos	Destino final adequado	Venda para reciclagem	Sim

Na cozinha da tinturaria são preparados às soluções ou banhos para a utilização nos processos de desengomagem, alvejamento, na própria tinturaria, estamparia e acabamentos dos tecidos.

Os resíduos gerados na etapa da cozinha de preparação e tinturaria são água com corantes, soda cáustica, resíduos alcalinos e ácidos, caixas de papelão e plásticos com resíduos de corantes e álcalis e estão descritos na tabela 8.

Tabela 8: Descrição dos resíduos gerados na “cozinha” de preparação e tinturaria, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	DESTINO	CONFORMIDADE
Resíduos da preparação de banhos e tingimentos.	Água com corante Soda Cáustica Resíduos alcalinos e ácidos	Poluição do efluente	ETE	ETE	Sim
Resíduos do processo	Caixas de papelão e plástico com resíduos de corantes	Contaminação do solo Aumento do volume de resíduos	Destino final adequado	Venda para reciclagem	Sim

2.1.3.3 Beneficiamento Terciário

As etapas do beneficiamento terciário são a ramagem, calandragem, lixadeira e sanforização.

A ramagem é um tratamento térmico aplicado a materiais têxteis, para a obtenção de estabilidade dimensional, podendo ser a seco ou úmido. A termofixação a seco é efetuada com ar aquecido, por contato com superfícies aquecidas ou por radiação de calor (as principais fontes de calor são: fluido térmico, vapor e energia elétrica). Nesse processo, pode ou não ocorrer o controle das dimensões do material, mediante o controle das tensões a que o tecido é submetido. No caso de tecidos, a termofixação com controle dimensional é efetuada em ramas, com pinças ou agulhas.

Utilizam-se vários produtos para tornar os tecidos mais macios, flexíveis e agradáveis ao toque ou até mesmo para ajudar na estabilização das dimensões dos tecidos.

Os resíduos gerados na ramagem são amaciantes, ácido acético, água, bombonas e tambores e estão descritos na tabela 9.

Tabela 9: Descrição dos resíduos gerados na máquina rama, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	DESTINO	CONFORMIDADE
Resíduos do acabamento	Amaciante	Poluição do efluente	ETE	ETE	Sim
	Ácido Cético	Poluição do efluente	ETE	ETE	Sim
	Água	Não considerável	-	ETE	Sim
	Bombonas Plásticas e Tambores de Metal com resíduos de corantes	Contaminação do solo Aumento do volume de resíduos	Destino final adequado	Venda para reciclagem	Sim

A calandragem é realizada em equipamentos denominados calandras, esse processo tem por objetivo o alisamento do tecido, maciez, vivacidade na cor, brilho mediante o aquecimento de cilindros metálicos onde os tecidos passam.

Além do alisamento dos tecidos, o processo de calandragem serve para conformar as medidas dos tecidos, seja na largura como na sua gramatura.

A geração de resíduo nesta etapa é mínima, pois só há utilização de água para a lavagem da máquina, no fim do turno que está descrito na tabela 10.

Tabela 10: Descrição do resíduo gerado na máquina calandra, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	DESTINO	CONFORMIDADE
Resíduo da calandragem	Água de lavagem	Não considerável	-	ETE	Sim

A sanforização tem como objetivo o efeito físico, que é dar um pré-encolhimento, no qual o tecido úmido passa entre um manchão de borracha e um cilindro, mostrado na figuras 12 e 13 com a finalidade de conferir a estabilidade dimensional, evitando assim que, após a roupa confeccionada haja o seu encolhimento.

O resíduo gerado na etapa de sanforização é a água visando o encolhimento do tecido e está na tabela 11.

Tabela 11: Descrição dos resíduos gerados na máquina sanforizadeira, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	DESTINO	CONFORMIDADE
Resíduo da sanforização	Água visando Encolhimento	Não considerável	-	ETE	Sim

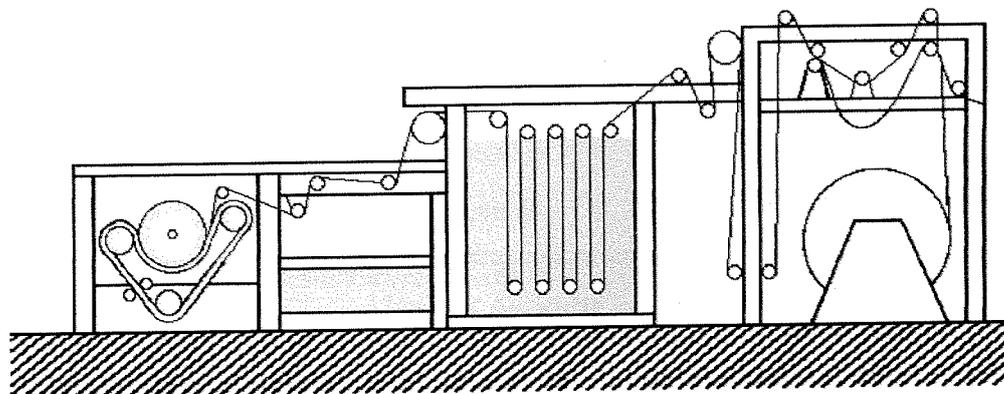


Figura 12 – Diagrama esquemático da sanforizadeira. (Rodrigues et al, 2003)

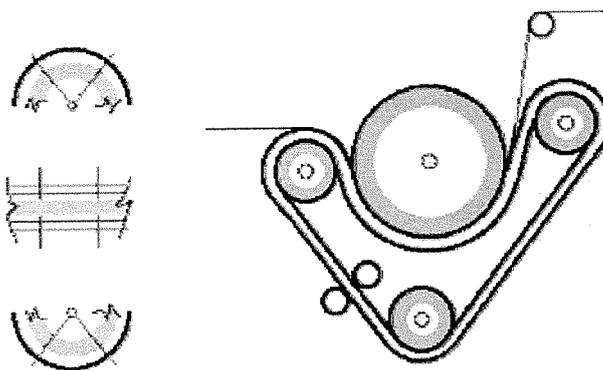


Figura 13 – Manchão ou manta de borracha para pré-encolhimento na sanforizadeira.

(Rodrigues, et al, 2003)

A lixadeira tem como função propiciar a determinado tecido um efeito tátil agradável, notadamente em artigos de algodão. Em baixa velocidade, os tecidos são lixados e obtêm um acabamento tipo lixado ou peletizado.

Nessa operação, ocorre à formação de penugens, que são removidas dos equipamentos por sucção e encaminhadas a um sistema de filtragem, tipo filtro de mangas.

Os resíduos gerados na etapa de lixadeira são pó e ruído excessivo e estão descritos na tabela 12.

Tabela 12: Descrição dos resíduos gerados na máquina lixadeira, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	DESTINO	CONFORMIDADE
Resíduo da lixadeira	Pó	Poluição do ar e do solo	Exaustor-coleta em sacos Utilização de máscara	Aterro Controlado	Sim
Resultado do processo	Ruído excessivo	Saúde	Protetor Auricular	-	Sim

A sala do pano tem a função de embalar o tecido pronto (tinto, estampado ou jeans), retirando as partes com defeitos para que não seja entregue ao cliente.

Os resíduos gerados na etapa da sala do pano são tubete de papelão, aparas e retalhos e estão descritos na tabela 13.

Tabela 13: Descrição dos resíduos gerados na sala do pano, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	DESTINO	CONFORMIDADE
Resíduo do setor de embalagem	Tubete de papelão	Aumento do volume de resíduos	Reaproveitamento	Próprio setor ou venda para reciclagem	Sim
	Aparas Retalhos	Aumento do volume de resíduos	Venda	Venda	Sim

O laboratório químico e de colorimetria é onde são controlados todos os banhos preparados e os processos físicos no tecido, como análises de titulometria, resistência e verificação das cores a serem tingidas, e outros.

Os resíduos gerados na etapa do laboratório são água de lavagem com resíduos de produtos químicos e outros e estão descritos na tabela 14.

Tabela 14: Descrição dos resíduos gerados no laboratório, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	DESTINO	CONFORMIDADE
Resíduos do laboratório de controle de Qualidade e colorimetria	Geração de águas de lavagem contaminada	Poluição do efluente	ETE	ETE	Sim
	Efluente contendo metais pesados	Poluição do solo e do efluente	Utilização de luvas e destino final adequado	Estocagem dentro da empresa	Não
	Embalagens plásticas com resíduos de produtos	Aumento do volume de resíduos	Reutilizar ou destino final adequado	Reutilização Aterro controlado	Sim

2.2 Caldeira

Existem duas caldeiras, CB1 e CB2, onde foi substituído o uso do óleo (altamente poluente e impactante) pela utilização do gás natural. Como vantagem na utilização do gás natural, podemos citar: combustível que não necessita de estoque, dispensa aquecimento e isolamento térmico das linhas de alimentação, baixa emissão de particulados e de dióxido de enxofre (SO₂).

Nas caldeiras que utilizam o gás natural, há a chamada “descarga de fundo”, com liberação de vapor de água e a própria água, mas que como medida de controle é descartada na ETEL.

Ainda existem em funcionamento duas caldeiras à lenha. A caldeira Bremer, que se encontra próxima às caldeiras citadas acima, gerando cinzas que são recolhidas pelo operador e têm como destino final o aterro municipal. Possui também um exaustor, que puxa parte das partículas sólidas para um compartimento contendo água, onde estas partículas juntamente com a água serão descartadas na ETEL. A caldeira Konus, também tem como resíduo as

cinzas, recolhidas pelo operador e tendo como destino final o aterro municipal. Não utiliza nenhum sistema de filtro tendo seu lançamento direto na atmosfera. Como medida de controle, é feito o monitoramento medido na saída desta fonte pontual, a quantidade de poluente gerado está dentro dos padrões.

Tabela 15: Descrição dos resíduos gerados nas caldeiras CBC1 e CBC2, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Caldeiras CBC1 CBC2	Abastecimento do gás natural	Risco de acidente com dano ambiental em decorrência de vazamento
	Consumo de água	Uso de recurso natural
	Consumo de produto químico (anti-crustante)	Poluição do efluente/solo
	Reutilização do condensado coletado no processo industrial	Impacto positivo \Rightarrow Redução do consumo de água para caldeira
	Redução da concentração de material particulado na emissão atmosférica da caldeira	Impacto positivo \Rightarrow Controle da poluição atmosférica

Tabela 16: Descrição dos resíduos gerados nas caldeiras Bremer e Konus, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO
Caldeiras Bremer Konus	Aumento de resíduos sólidos decorrentes da queima da lenha (cinzas/pó preto)	Poluição do solo
	Consumo de água	Uso de recurso natural
	Consumo de produto químico (anti-crustante)	Poluição do efluente/solo
	Reutilização do condensado coletado no processo industrial	Impacto positivo ⇒ Redução do consumo de água para caldeira
	Redução da concentração de material particulado na emissão atmosférica da caldeira	Impacto positivo ⇒ Controle da poluição atmosférica
	Aumento da concentração de sólidos no efluente líquido industrial usado na lavagem de gases	Poluição hídrica
	Redução da concentração de sólidos sedimentáveis e da temperatura do efluente do lavador de gases	Impacto positivo ⇒ redução da carga poluidora do efluente do lavador de gases
	Geração de resíduos sólidos constituídos do material sedimentado nas caixas de decantação	Poluição do solo por disposição inadequada no aterro municipal

2.3 Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos.

A Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos (E.T.E.L.), utiliza o processo biológico com lodo ativado, os despejos líquidos são oriundos do processamento industrial e dos esgotos sanitários.

O efluente é recolhido no tanque pulmão, passa por uma peneira para a retirada de resíduos fibrosos, e se destina ao tanque de equalização, neutralizado com CO_2 (gás carbônico) e então passando ao tanque de aeração, onde se dá a formação do Lodo Biológico que é responsável pelo tratamento (degradação) do efluente gerado.

O lodo formado vai para o decantador onde uma parte é retirada do processo e outra recirculada para o tanque de aeração. À parte do lodo retirada é desaguada em prensa desaguadora e a água separada é retornada ao processo de tratamento.

No decantador primário a água sobrenadante (efluente tratado) é escoada em uma canaleta e devolvida ao córrego. Verificar no fluxograma (Figura 14).

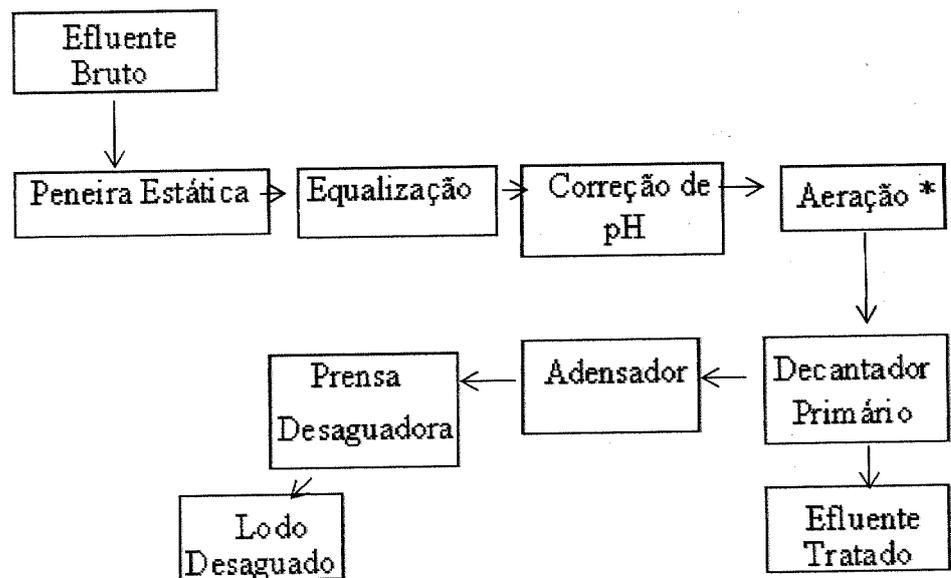


Figura 14 - Fluxograma da Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos

Tabela 17: Descrição dos resíduos gerados na ETEL, com seus respectivos impactos ambientais e medidas de controle.

ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	MEDIDA DE CONTROLE	DESTINO	CONFORMIDADE
Resíduos da ETEL	Névoa de aeração	Poluição do ar	Utilização de máscaras	-	-
	Lodo	Poluição do solo	Utilização de luvas e destino final adequado	Aterro Industrial Classe II	Sim
	Embalagens plásticas com resíduos de produtos	Aumento do volume de resíduos	Destino final adequado	Venda para reciclagem	Sim
	Odor em ocasiões de desestabilização do tratamento	Área de entorno	Manter a estabilidade do processo de tratamento	-	-

3. AVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DURANTE O PLANEJAMENTO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

Está apresentado na tabela 18 a matriz dos critérios de importância ambiental em operação normal e situações anormais, ou seja, atribuindo valores ou peso aos impactos gerados.

Tabela 18: Matriz dos critérios de importância ambiental. (Leão, M.M.D, et al, 2003)

CRITÉRIOS AMBIENTAIS	NÍVEL	PESO	DESCRIÇÃO
ESCALA Abrangência do impacto nos meios físico, biológico e antrópico	Local	1	Impacto restrito à área da indústria
	Regional	3	Impacto afeta a comunidade vizinha
	Global	5	Impacto possui efeito global
SEVERIDADE Grau de intensidade do impacto, considerando a capacidade do meio ambiente de suportá-lo e reverter seus efeitos.	Pouco significativo	1	Causa modificações que podem ser revertidas naturalmente em curto espaço de tempo
	Significativo	3	Causa modificações relevantes, que não podem ser revertidos em médio prazo.
	Muito significativo	5	Causam modificações severas, cujos efeitos são considerados irreversíveis devido ao longo tempo necessário para reversão.
FREQUÊNCIA Ocorrência	Infrequente	1	Ocorre esporadicamente (mais de uma vez no ano e menos de uma vez no mês)
	Frequente	3	Ocorre frequentemente (mais de uma vez no mês)
	Contínuo	5	Ocorre continuamente (mais de uma vez no dia)

A tabela 19 apresenta uma análise das condições normais de operação de uma indústria têxtil considerando os aspectos e impactos ambientais gerados.

Tabela 19: Avaliação da importância dos impactos ambientais nas condições normais de operação e situação anormal.

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Escala	Severidade	Frequencia	SOMA
Geração de emissões atmosféricas (pó, fumaça).	Poluição do ar	3	1	5	9
Geração de resíduos sólidos e disposição inadequada (caixas, bombonas, plásticos com resíduos de corantes).	Poluição do solo	3	3	3	9
Geração de efluente líquido industrial	Poluição do efluente	5	1	5	11

Verificando a tabela 19, entende-se que a atividade industrial têxtil apresenta um grande potencial poluidor, pois o somatório dos impactos ambientais é significativo. A implantação das medidas mitigadoras e a instalação dos equipamentos de controle ambiental tornam essa atividade industrial ambientalmente possível, minimizando a carga poluidora descartada no meio ambiente.

A Cia Têxtil Ferreira Guimarães, por estar localizada no estado de Minas Gerais, está submetida as Deliberações Normativas do COPAM, além das demais legislações estaduais e federais.

Considerando a Deliberação Normativa COPAM 01, de 22 de março de 1990, a atividade de fiação e tecelagem está enquadrada no código de atividade 24.20.00, cujo potencial poluidor do ar é médio, da água é médio e do solo também é médio, sendo assim o potencial poluidor geral está estabelecido como médio. É importante ressaltar que a atividade de acabamento dos tecidos não foi considerada no código de atividade supracitado.

A Deliberação Normativa COPAM 74, de 09 de setembro de 2004, estabelece o código de atividade C-08-08-7 para a atividade industrial de fiação e tecelagem plana e tubular, com fibras naturais e sintéticas, com acabamento. Esta atividade classifica o potencial

poluidor do ar como grande, da água como grande e do solo como grande, sendo assim o potencial poluidor geral fica estabelecido como grande.

A diferença entre o potencial poluidor da DN 01/90 e DN 74/04 está no fato da primeira não considerar a atividade de acabamento e a segunda levá-lo em consideração. Como o acabamento do tecido é o ponto crítico no que diz respeito aos impactos ambientais causados pela indústria têxtil a DN 74/04 apresentou um potencial poluidor maior que a DN 01/90.

A Cia Têxtil Ferreira Guimarães CGF – Unidade Juiz de Fora/MG está enquadrada como 24.20.00 pela Deliberação Normativa COPAM 01, de 1990, uma vez que seu licenciamento ambiental se deu no período de validade desta. Se fosse considerado a Deliberação Normativa COPAM 74, de 2004 seria enquadrada no código de atividade C-08-08-7. A DN 74/04 está mais adequada com as atividades da CGF, pois nesta unidade desenvolve-se a atividade de acabamento dos tecidos.

Tal atividade, por apresentar como potencial poluidor geral grande, está condizente com a análise realizada na tabela 19.

4. CONCLUSÃO

A redução de carga poluidora em processos industriais tem se mostrado como uma etapa importante no controle ambiental. Geralmente, pequenas intervenções no processo ou nas rotinas operacionais são de implementação simples e podem reduzir o custo do tratamento final dos efluentes líquidos gerados.

A indústria têxtil deve ser considerada de grande potencial poluidor, pois há em seus processos uma grande geração de poluentes atmosféricos em máquinas de produção e em caldeiras (quando utilizar óleo BPF como combustível). Há também, nestes processos, geração de quantidade considerável de efluente líquido. Estes resíduos, quando lançados de maneira desordenada e sem tratamento, podem contaminar o solo e os corpos d'água. Portanto, todo o processo industrial têxtil gera impactos ao meio ambiente, mas se estes forem minimizados, controlados e ou monitorados, a indústria poderá melhorar seu desempenho ambiental mantendo e até aumentando sua produtividade.

Todo o efluente líquido industrial e sanitário gerados na C.T.F.G. – C.G.F. são destinados à Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos. Os resíduos sólidos tais como papéis, plásticos e bombonas, são vendidos para reciclagem; os pós de algodão e as cinzas de caldeira são destinados ao aterro municipal. O lodo biológico do sistema de tratamento de efluentes líquidos é destinado ao Aterro Industrial Classe II em Betim/MG, e as emissões atmosféricas que possuem algum potencial poluidor são monitoradas por empresa especializada.

Então, todos os pontos que geram algum tipo de resíduo, poluente ou não, são contempladas como finalização do processo produtivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAER, Werner. **A economia Brasileira**. São Paulo: Nobel, 1996.

BITTENCOURT, Edison. **Estrutura e mecanismo de ação de produtos químicos utilizados no processamento têxtil**. V. 1 e 2. Santa Catarina: PROEN – Projetos e Produtos de Engenharia Ltda, 1993.

CARVALHO, C. M. G. **Introdução à Tecnologia Têxtil**. Juiz de Fora: Departamento de Química do Colégio PIO XII (Apostila da Disciplina de Processos Industriais), 1992.

LEÃO, M. M. D. et al. **Controle Ambiental na Indústria Têxtil: Acabamento de malhas**, Projeto Minas Ambiente, Segrac Editora e Gráfica Ltda, Belo Horizonte, 2002.

MINAS GERAIS (Estado). **Deliberação Normativa COPAM nº 01, de 22 de março de 1990**. Belo Horizonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente, 2005. Disponível em: <http://www.feam.br>. Acesso em 15 mar. 2005.

MINAS GERAIS (Estado). **Deliberação Normativa COPAM nº 74, de 09 de setembro de 2004**. Belo Horizonte: Fundação Estadual de Meio Ambiente, 2005. Disponível em: <http://www.feam.br>. Acesso em 20 jun. 2005.

REVISTA TÊXTIL. São Paulo: R. Silva Haydú e Cia. Ltda, ano 59, n. 3 , jul. 1989.

REVISTA TÊXTIL. São Paulo: R. Silva Haydú e Cia. Ltda, ano 60, n. 1 , mar. 1990.

REVISTA TÊXTIL. São Paulo: R. Silva Haydú e Cia. Ltda, ano 62, n. 2 , jun. 1992.

RODRIGUES, E. C. et al. **Curso de Acabamento Têxtil à Distância**, SENAI / CETIQT, Rio de Janeiro, 2003.