

VII.2 SECTOR TÊXTIL

VII.2.1 Actividades industriais e distribuição geográfica

Segundo a Classificação de Actividades Económicas (CAE - Rev.2), as empresas do sector Têxtil estão inseridas, fundamentalmente, na CAE 17 - Fabricação de Têxteis e na CAE 18 (grupo 182) - Indústria de Vestuário. A primeira CAE abrange os subsectores de Processamento da Lã, do Algodão e das Fibras Sintéticas e Artificiais. A CAE 18 (grupo 182) reporta-se ao subsector da Confecção de Vestuário.

De acordo com os diferentes tipos de matérias primas que processam, as empresas inseridas na CAE 17 subdividem-se por três subsectores: o subsector da Lã, o subsector do Algodão e o subsector das Fibras Sintéticas e Artificiais.

Aos diferentes tipos de matéria prima processada acrescem as diferentes formas de apresentação da matéria prima. Nos subsectores da Lã e do Algodão, a matéria prima entra no processo produtivo têxtil, principalmente, na forma de rama, fio e tecido ou de malha. No subsector das Fibras Sintéticas e Artificiais entra na forma de massa, de rama e de filamento contínuo. Apesar de existirem muitas outras forma de apresentação de matéria prima, estas são as mais relevantes.

Considerando que o sector têxtil funciona de uma forma vertical, uma vez entrada no processo produtivo, a matéria prima percorrerá todo o processo até às etapas de ultimação. Ou seja, o processamento da matéria prima, numa forma de apresentação específica, compreende a quantidade importada, a quantidade resultante da produção nacional e a quantidade exportada.

Com base em dados de diversas fontes (INE, Associações Industriais e Centro Tecnológico do sector), estima-se que as quantidades de matéria prima processada no sector Têxtil, segundo dados de 1998, subdividem-se pelos subsectores da Lã, do Algodão e das Fibras Sintéticas e Artificiais da forma apresentada no Quadro VII.2.1.

Quadro VII.2.1 Distribuição da matéria prima processada por subsector

MATÉRIA PRIMA	FORMA DE APRESENTAÇÃO	QUANTIDADE (t/ano)
Lã	Rama	24 904
	Fio	20 070
	Tecido / Malha	17 634
Algodão	Rama	167 147
	Fio	200 672
	Tecido / Malha	215 776
Fibras sintéticas e artificiais		84 700

Relativamente ao subsector da confecção, inserido na CAE 18 (grupo 182), estima-se que em 1998 foram processadas cerca de 207 200 toneladas de tecidos e malhas.

Não havendo produção nacional, toda a rama de algodão processada neste subsector provém da importação. De acordo com informações obtidas junto do Centro Tecnológico do sector (CITEVE), no ano de 1998, foram importadas:

- 167 147 toneladas de rama de algodão
- 74 975 toneladas de fio
- 21 200 toneladas de tela crua

o que permite estimar que, nesse ano, o total de matéria prima processada no sector foi de 263 322 toneladas.

Relativamente ao processamento de lã, a situação é um pouco mais complexa, uma vez que existe produção nacional de rama de lã. Através de informações obtidas junto da mesma fonte, pode concluir-se que, em 1998, entraram neste subsector:

- 24 904 toneladas de rama de lã proveniente de produção nacional e de importação
- 7831 toneladas de penteados de lã importada
- 7933 toneladas de fio importado
- 4857 toneladas de tecido importado

Deste modo, o total de matéria prima relativa ao processamento de lã foi de aproximadamente 45 525 t.

Há a salientar, em relação às fibras sintéticas e artificiais, que se desconhece a quantidade global que é incorporada nos subsectores da Lã e

do Algodão. Este facto, assume uma importância acrescida, uma vez que a tendência para se trabalhar com misturas é cada vez maior (principalmente de algodão e fibras sintéticas e artificiais). A análise dos dados presentes nos questionários enviados às empresas para recolha de informação evidenciam essa situação.

De um total de 1600 questionários enviados às empresas associadas das diferentes Associações Industriais ligadas ao sector Têxtil (90 da ANIL - Associação Nacional dos Industriais de Lanifícios, 160 da ANITT-LAR - Associação Nacional dos Industriais de Tecelagem e Têxteis Lar, 500 da APIVE - Associação Portuguesa dos Industriais de Vestuário, 340 da APTV - Associação Portuguesa da Indústria de Têxteis e Vestuário, e 500 da APIM - Associação Portuguesa das Industrias de Malhas e Confecção) foram recebidas 164 respostas (cerca de 10,3%). Destas, apenas 109 apresentavam informações relativamente aos diferentes tipo de matérias primas processadas.

As conclusões a que se chegou relativamente a este universo tão restrito de respostas, face ao número muito mais elevado de empresas existentes de facto, são as constante do Quadro VII.2.2.

Quadro VII.2.2 Empresas que processam os diferentes tipos de matérias primas (%).

MATÉRIA PRIMA PROCESSADA	%
Empresas que processam algodão/fibra	35,8
Empresas que processam 100% fibra	19,3
Empresas que processam 100% algodão	14,7
Empresas que processam lã/fibra	13,8
Empresas que processam lã/algodão/fibra	8,3
Empresas que processam 100% lã	3,7
Empresas que processam fibra recuperada	3,7
Empresas que processam lã/algodão	0,9

Pode ainda concluir-se que:

- 80,7% das empresas processam fibra sintética ou artificial
- 59,6% das empresas processam algodão
- 26,6% das empresas processam lã

No Quadro VII.2.3 apresenta-se a distribuição percentual de cada tipo de matéria prima, relativamente ao total processado.

Quadro VII.2.3 Tipos de matérias primas processadas (%)

MATÉRIAS PRIMAS		%
MATÉRIA PRIMA PROCESSADA	Lã	28,2
	Algodão	41,6
	Linho	<0,01
	Acrílico	3,5
	Poliéster	18,4
	Poliamida	1,23
	Nylon	0,86
	Rayon	1,02
	Lycra	0,04
	Viscose	<0,01
	Tencel	0,16
	Mistura	1,11
	Fibra Recuperada	0,76
	Outra	2,98
MISTURA	Poliéster - Modal	0,06
	Algodão - Poliéster	0,04
	Algodão - Licra	0,01
	Algodão - Lã	0,01
	Algodão - Linho	<0,01
	Poliéster - Viscose	<0,01

No sector Têxtil são produzidos diferentes produtos, consoante o tipo de matéria prima utilizada e o seu estado de transformação ao entrar na fábrica. O Quadro VII.2.4 indica os produtos finais desta indústria. Os produtos intermédios representam aquele tipo de produtos que numas empresas constitui matérias prima e noutras produto final.

Quadro VII.2.4 Tipos de produtos do sector Têxtil

MATÉRIA PRIMA	PRINCIPAIS ESTADOS DE TRANSFORMAÇÃO	TIPOS DE PRODUTOS
Fibra natural	rama (limpa)	Têxteis Lar
	cardado	
	penteadado (cru e tingido)	
	fio (cru e tingido)	
	tecido (cru, com cor e	
	malha (cru, com cor e	
Fibra artificial	rama	Têxteis Técnicos
	fio (cru e tingido)	
	tecido (cru, com cor e	
	malha (cru, com cor e	
Fibra sintética	massa	Vestuário
	filamento contínuo	
	fio (cru e tingido)	
	tecido (cru, com cor e	
	malha (cru, com cor e	
Misturas de fibras	cardado	Produtos Intermédios ¹
	penteadado (cru e tingido)	
	fio (cru e tingido)	
	tecido (cru, com cor e	
	malha (cru, com cor e	

Os dados estatísticos disponíveis do INE, relativos a 1997, indicam a existência de 16 693 empresas têxteis. No entanto, de acordo com os dados fornecidos pelo Ministério do Trabalho e da Solidariedade (1997), estarão em actividade somente 8 411 empresas. Este último valor deverá estar mais próximo da realidade, uma vez que, de acordo com a legislação, todas as empresas em funcionamento têm que entregar nos centros de emprego os mapas de pagamentos de salários, pelo que estará garantida a laboração das empresas mencionadas.

Deste universo com cerca de 8 411 empresas, 2 689 inserem-se na CAE 17 - Fabricação de Têxteis e 5 722 na CAE 18 (grupo 182) - Indústria de Vestuário, conforme se ilustra na Figura VII.2.1.

¹ Os produtos intermédios podem ser: rama, rama (limpa), massa, cardado, penteadado (cru e tingido), filamento contínuo, fio (cru e tingido), tecido (cru, com cor e estampado, malha (cru, com cor e estampada).

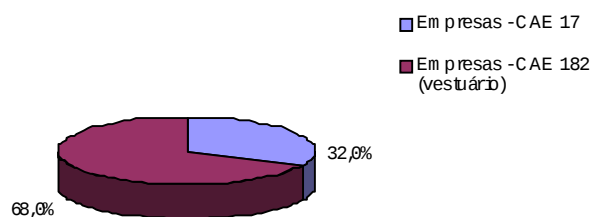


Figura VII.2.1 - Empresas da CAE 17 e CAE 18 (grupo 182) em %.
(Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997)

O distrito de Braga detém o maior número de empresas (3 936) seguido do distrito do Porto (2 430) (Figura VII.2.2). A grande maioria das empresas da CAE 17 situa-se nos distritos de Braga, Porto (nos vales do Ave e Cávado) e Aveiro. As empresas da CAE 18 (grupo 182) situam-se principalmente nos distritos de Braga, Porto, Lisboa, Aveiro, Viana do Castelo e Setúbal.

Quanto às regiões Autónomas, é na Madeira que se concentra o maior número de empresas (53), enquanto que na região dos Açores existem registos de 18 empresas somente (Figuras VII.2.3 e VII.2.4).

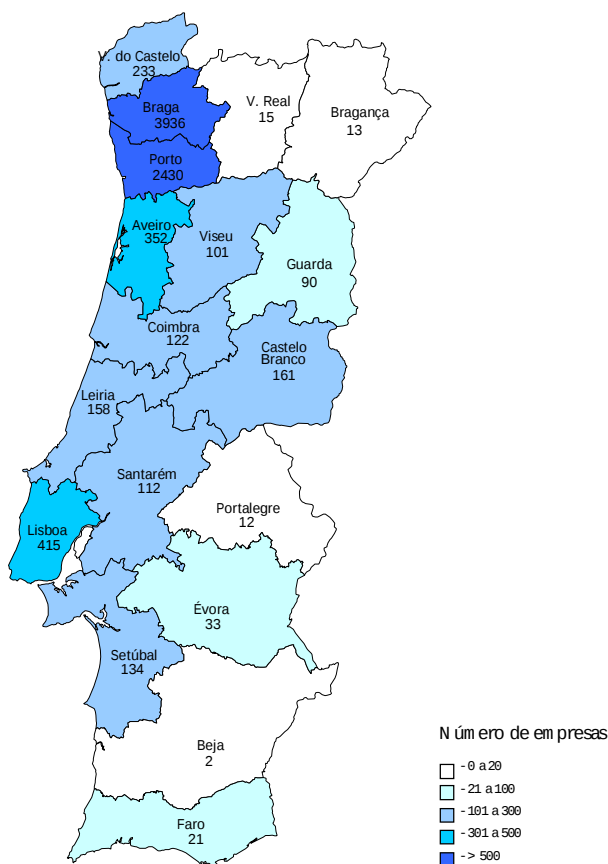


Figura VII.2.2 - Distribuição por distrito das empresas existentes em Portugal continental (Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997)

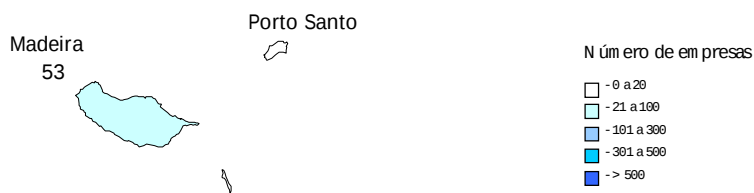


Figura VII.2.3 - Empresas existentes na região autónoma da Madeira.
(Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997)

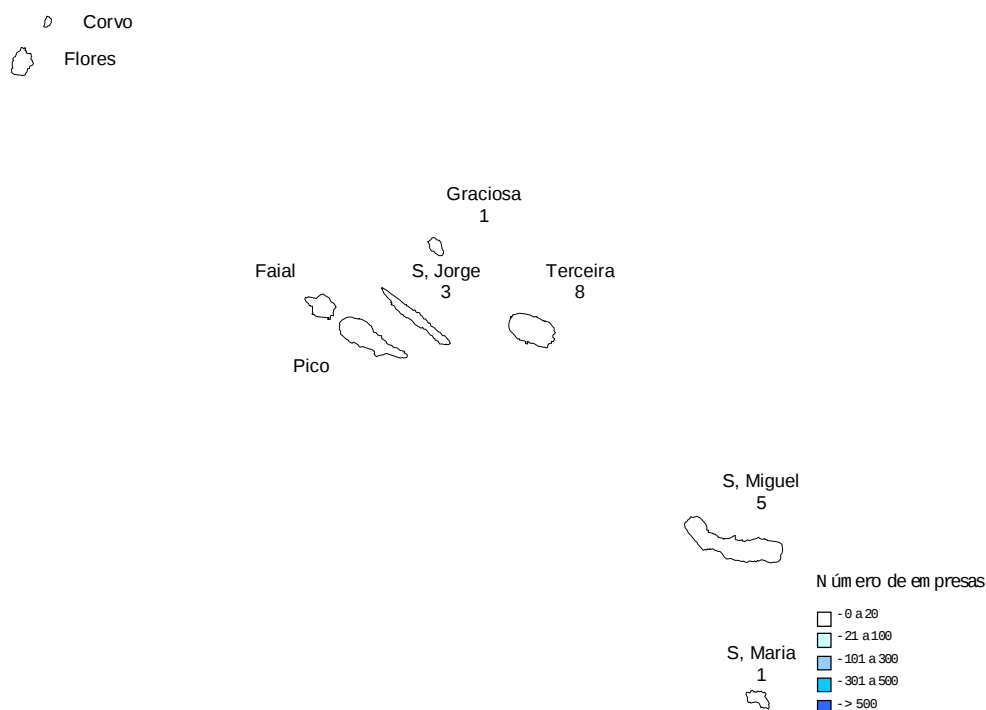


Figura VII.2.4 - Empresas existentes na região autónoma dos Açores.
(Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997)

No que respeita ao tipo de matéria prima processada, a zona da Covilhã especializou-se na lã, enquanto que na região do Ave e Cávado trabalham fundamentalmente o algodão. Quer no caso da lã, quer do algodão, é crescente a incorporação de fibras sintéticas (poliéster, poliamida, nylon, acrílico, etc.) e de fibras artificiais (celulose regenerada). O consumo de outras fibras, como linho e seda, é diminuto.

As fases do processo de fabrico do sector têxtil que ocorrem preferencialmente em Portugal são, por ordem decrescente de volume de produção: acabamentos, confecção, tecelagem e fiação.

A empresas deste sector empregam 227 177 trabalhadores (por conta de outrém), que corresponde a 30% do emprego da Indústria Transformadora distribuídos percentualmente por CAE da forma ilustrada na Figura VII.2.5. As empresas pertencentes à CAE 17 empregam 105 529 trabalhadores enquanto que as empresas da CAE 18 (grupo 182) têm 124 648 pessoas ao serviço.

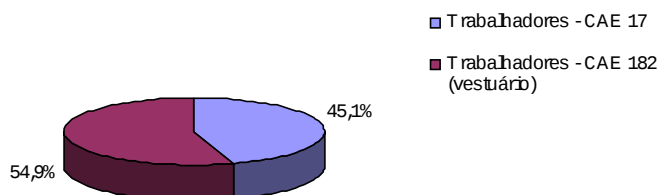


Figura VII.2.5 - Trabalhadores da CAE 17 e CAE 18 (grupo 182) em %.
(Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997)

A grande maioria das empresas (70,5%) empregam menos de 20 trabalhadores e apenas 5,2% empregam entre 100 e 499 trabalhadores. Empresas com um número de trabalhadores superior ou igual a 500 são apenas 36 (correspondendo a 0,4%). Há a acrescentar a este número de trabalhadores cerca de 3% de empresários.

No Quadro VII.2.5 apresenta-se o número de empresas e a distribuição percentual por escalão de pessoal ao serviço.

Quadro VII.2.5 Número de empresas por intervalos de trabalhadores contratados a termo certo. (Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997)

INTERVALOS DE NÚMERO DE TRABALHADORES CONTRATADOS A TERMO CERTO	EMPRESAS POR INTERVALO	
	NÚMERO	%
0 - 9	4 477	53,2
10 - 19	1 450	17,2
20 - 49	1 423	16,9
50 - 99	591	7,0
100 - 199	277	3,3
200 - 499	158	1,9
+ 500	36	0,4
TOTAL	8 412	

Verifica-se igualmente que perto de 50% das empresas são de dimensão muito pequena, com menos de 10 trabalhadores ao serviço.

No Quadro VII.2.6 apresenta-se a distribuição das empresas e dos trabalhadores por distrito.

Quadro VII.2.6 Número de empresas e de trabalhadores por distrito.
(Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997)

DISTRITOS	Nº TOTAL DE EMPRESAS	NºEMP. DA CAE 17	NºEMP. DA CAE 182	Nº TOTAL DE TRABALHADORES	Nº TRAB. DA CAE 17	Nº TRAB. DA CAE 182
Aveiro	352	122	230	10.379	5.870	4.509
Beja	2	1	1	4	3	1
Braga	3.936	1.255	2.681	88.858	49.620	39.238
Bragança	13	6	7	53	42	11
Castelo Branco	161	78	83	10.480	3.576	6.904
Coimbra	122	50	72	7.369	2.121	5.248
Évora	33	20	13	578	107	471
Faro	21	10	11	100	58	42
Guarda	90	59	31	4.958	3.746	1.212
Leiria	158	66	92	4.403	2.004	2.399
Lisboa	415	91	324	6.819	905	5.914
Portalegre	12	3	9	827	543	284
Porto	2.430	712	1.718	76.832	29.314	47.518
Santarém	112	67	45	2.618	1819	799
Setúbal	134	26	108	3.865	298	3.567
V. do Castelo	233	41	192	4.203	871	3.332
V. Real	15	4	11	331	11	320
Viseu	101	25	76	3.617	968	2.649
I. Madeira	53	44	9	666	550	116
I. S. Maria	1	1	0	7	7	0
I. S. Miguel	5	2	3	127	28	99
I. Terceira	8	5	3	76	67	9
I. Graciosa	1	1	0	1	1	0
I. S. Jorge	3	0	3	6	0	6
TOTAL	8.411	2.689	5.722	227.177	102.529	124.648
PERCENTAGEM		32,0%	68,0%		45,1%	54,9%

Segundo dados do INE de 1996, 29% do total das empresas industriais localizadas na região Norte pertenciam ao sector têxtil, representando 41% do total do emprego industrial nesse ano.

Segundo a mesma fonte, em 1997, o sector têxtil foi responsável por 15,7% do valor acrescentado bruto da indústria transformadora.

O volume de vendas estimado para o ano de 1998 é de 1 800 milhões de contos (14% da produção da indústria transformadora nacional), sendo o valor das exportações do sector igual a 959,158 milhões de contos, correspondendo a cerca de 53,3% do total do volume de vendas do sector.

As exportações e o que fica no mercado nacional, para o algodão em particular, poderá ser representado pelo esquema da Figura VII.2.6. As importações de algodão são, essencialmente, de rama, fio, tecido cru e algum tecido acabado. As exportações são de tecido acabado, peça acabada (têxteis lar, felpos e vestuário). As diferentes dimensões de cada um dos 'blocos' dos grandes grupos de operações representados pretendem evidenciar a importância relativa de cada um desses grupos que ocorre em Portugal.

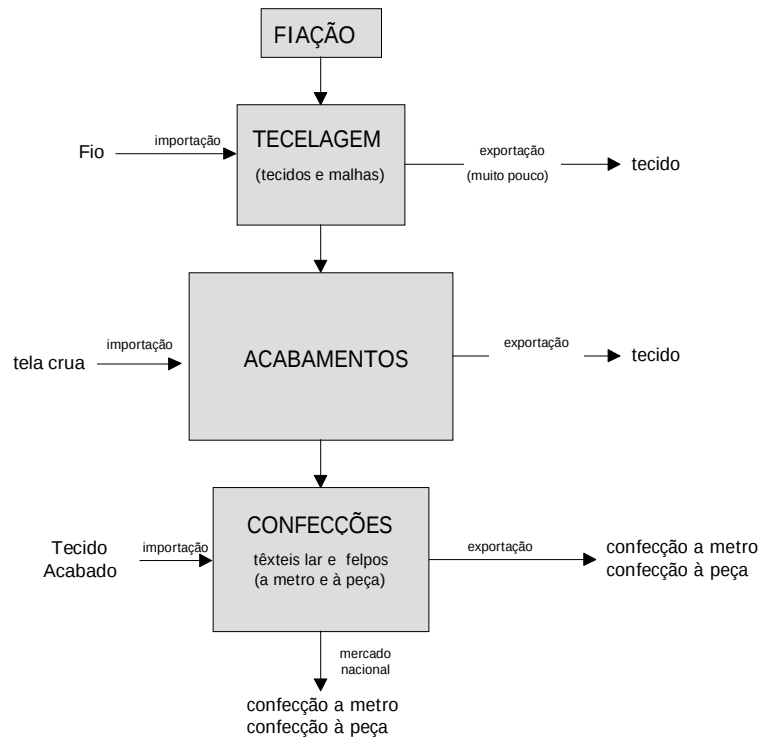


Figura VII.2.6 - Destino dos produtos de algodão: exportações e mercado nacional.

Verifica-se ainda que as 250 maiores empresas são responsáveis por 30% da produção nacional do sector.

No período entre 1994 e 1997 constatou-se a ocorrência do aumento do número de empresas em 30%, verificando-se que ele se localizou,

principalmente, ao nível das empresas de pequena dimensão (o número de empresas com menos de 5 trabalhadores aumentou em 36%).

No Quadro VII.2.7 apresenta-se a distribuição percentual das empresas por escalão de volume de vendas. Verifica-se que a maioria das empresas gera um volume de vendas bastante baixo, inferior a 30 000 contos, o que indicia igualmente a existência um número considerável de micro empresas.

Quadro VII.2.7 Número de empresas por intervalos de volume de vendas.
(Fonte: Ministério do Trabalho e da Solidariedade; 1997)

INTERVALOS DE VOLUME DE VENDAS (MILHARES DE CONTOS)	EMPRESAS POR INTERVALO	
	NÚMERO	%
< 10	2 277	31,1
10 a 29	1 694	23,1
30 a 49	731	10,0
50 a 99	797	10,9
100 a 199	640	8,7
200 a 499	605	8,3
500 a 999	313	4,3
1000 a 4999	241	3,3
5000 a 9999	18	0,2
10000 a 24999	4	0,1
25000 a 49999	0	0,0
50000 a 99999	0	0,0
> 100000	0	0,0
TOTAL	7 320	
IGNORADOS	1 091 ²	

² As empresas ignoradas correspondem àquelas que não conseguiram fornecer, em tempo útil, a informação relativa ao seu volume de vendas.

VII.2.2 Caracterização dos processos de fabrico

O sector têxtil, como já foi referido, compreende o processamento de diversos tipos de matérias primas (algodão, lã e fibras sintéticas e artificiais), podendo estas ser processadas na forma de misturas ou tal qual. O processamento de cada matéria prima é específico da mesma, no entanto, as várias operações podem organizar-se, genericamente, da seguinte forma:

- **Preparação da matéria prima** – produção de fibras sintéticas, penteado e cardado
- **Fiação** – produção de fio
- **Tecelagem ou tricotagem** – produção de tecido ou malha
- **Preparação para o tingimento** – produção de rama, penteado, fio, tecido ou malha pronto para tingir
- **Tingimento** – produção de rama, penteado, fio, tecido, malha ou produto acabado tingido
- **Estamparia** – Produção de tecido ou malha estampada
- **Acabamentos químicos** – Produção de tecido ou malha com características específicas
- **Acabamentos mecânicos** – Produção de tecido com características específicas
- **Confecção** – Produção de têxteis lar, têxteis técnicos, vestuário, etc.

Os resíduos de embalagem, sejam eles de acondicionamento da matéria prima ou de produtos químicos auxiliares, ou resultantes do acondicionamento do produto final para expedição, são resíduos comuns a todas as operações. Há ainda a considerar como comuns, os óleos de lubrificação das máquinas, os equipamentos sem utilidade (sucatas), resultantes da renovação do parque de máquinas, os resíduos dos processos de geração de calor e as lamas resultantes, quer das Estações de Tratamento de Água para uso industrial (ETA), quer das Estações de Tratamento ou Pré-Tratamento de Águas Residuais Industriais (ETARI ou EPTARI).

Preparação da matéria prima

O subsector do Algodão apresenta dois tipos de resíduos provenientes das operações de preparação de matéria prima: cascas e terra (4 a 12%) e matéria prima não processada, os quais, dependendo do grau de limpeza e da qualidade do algodão importado, podem constituir uma percentagem considerável do total de algodão processado. Como curiosidade, sendo o algodão do Egipto o de melhor qualidade é importado do Egipto, é o que apresenta menor rendimento de utilização por ser o mais sujo.

No subsector da Lã, as operações de preparação de matéria prima conduzem a um resíduo líquido, proveniente da lavagem da lã e a um resíduo sólido de fibra não processada, proveniente da penteação.

Relativamente ao resíduo de fibra não processada, as empresas que apenas utilizam penteado (fibras longas), quer sejam algodoeirias, quer laneiras, produzem como resíduo uma grande quantidade de matéria prima não processada, que não corresponde em termos de qualidade às especificações do seu processo.

Relativamente ao subsector das Fibras Sintéticas e Artificiais, as operações de preparação de matéria prima originam um resíduo de fibras têxteis não processadas.

Fiação

A fiação nos subsectores do Algodão, da Lã e para algumas fibras sintéticas e artificiais engloba várias operações mecânicas, fiação de mecha, repenteação, pós penteadeira, preparação, fiação e bobinagem, sendo o resíduo sólido gerado nestas operações constituído por poeiras, fibras curtas, fita e fio. O quantitativo de resíduos é relativamente pequeno, pelo que estas operações são pouco contributivas para a globalidade de resíduos industriais gerados no sector. Apenas, a operação de ensimagem, efectuada por forma a lubrificar as fibras e facilitar as operações de fiação, vai gerar uma água residual, resultante da lavagem para eliminação do agente ensimante.

Tecelagem ou tricotagem

As operações de tecelagem e tricotagem, de “per si”, dão origem, apenas, a um resíduo sólido constituído por poeiras.

No entanto, no subsector Algodoeiro existe a operação de preparação para a tecelagem, a encolagem que confere aos fios um aumento da resistência à abrasão na tecelagem. O agente encolante é incorporado no fio e retirado nas operações de preparação para o tingimento, por forma a garantir a uniformidade do tingimento, gerando uma água residual.

A operação de tricotagem requer, também, que os fios sejam lubrificados ou parafinados, por forma a reduzir o atrito, minimizando-se assim as tensões e as quebras nos fios. Estes produtos são removidos, normalmente, por simples lavagem com detergente, gerando-se uma água residual.

Preparação do tingimento

A fase de preparação para o tingimento inclui inúmeras operações que utilizam variados produtos químicos e grande quantidade de água.

As empresas do subsector do Algodão incorporam nesta fase do seu processo de fabrico, parte ou a totalidade das seguintes operações: gasagem, desencolagem, desensimagem, mercerização, fervura e branqueamento.

No subsector da Lã, as operações de preparação são as seguintes: carbonização, branqueamento, fixação e batanagem.

Gera-se, nesta fase, uma grande quantidade de efluentes industriais com carácter alcalino e ácido, com detergentes, agentes encolantes, ensimantes, etc, de acordo com as características específicas dos tratamentos efectuados.

Tingimento

As operações, que constituem a fase do tingimento, consistem no tingimento propriamente dito e em lavagens sucessivas para eliminar o excesso de corantes e produtos químicos presentes no material a tingir, seja

ele rama, top, fio, tecido ou malha ou produto acabado. O tingimento pode ser efectuado de uma forma descontínua ou contínua, sendo, esta última, a mais vulgar em pequenas empresas. O tipo de equipamento utilizado, o tipo de corante, os produtos auxiliares, a temperatura e o tempo de tingimento são variáveis específicas de cada tipo de matéria prima a tingir.

O equipamento varia com a forma em que a matéria prima se apresenta; rama, penteado, fio, tecido, malha ou produto acabado. Os tipos de corantes usados variam conforme o tipo de matéria prima processada: lã, algodão, fibra sintética ou artificial ou mistura. Esta fase é muito complexa e diversificada, uma vez que, cada corante exige diferentes formas de aplicação, por exemplo, em termos de produtos auxiliares, de tempos de tingimento e de temperatura.

Os resíduos mais importantes, obtidos nestas operações, são as águas residuais de elevada temperatura, fortemente contaminadas com côr, químicos, sais, etc.

Estamparia

A estamparia consiste na obtenção directa de desenhos, a uma ou várias cores, sobre o material têxtil. É, por vezes, considerada como um caso particular do tingimento, na óptica de um tingimento local. No entanto, será preferível encará-la como uma operação totalmente distinta, uma vez que, as técnicas utilizadas têm muito poucas semelhanças.

A estampagem pode ser efectuada sobre tecido ou malha e, ainda, sobre peça acabada. No caso dos tecidos, estão envolvidas, além da própria operação de estampagem, as operações de secagem, fixação da estampagem e lavagens.

A operação de estampagem é muito complexa, podendo ser efectuada de uma forma contínua ou descontínua conforme o tipo de equipamento. Envolve a utilização de vários elementos, cada um com as suas condicionantes específicas, tais como, o processo e a técnica de estampar, os corantes, os espessantes e os produtos auxiliares. O processo (máquina) de estampar depende do tipo de estampado desejado e das quantidades processadas, bem como do tipo de peça a estampar. A técnica utilizada é

condicionada pelo estado colorístico do tecido a estampar e pelo efeito final pretendido. Os corantes e os espessantes deverão ser compatíveis entre si, sendo ainda condicionados pelas suas características físicas, pelo tipo de processo e técnica de estampagem utilizados, pela facilidade de lavagem e pelo tipo de produtos auxiliares.

Os tipos de resíduos mais importantes, resultantes destas operações, são a pasta de estampagem com côr, contendo vários químicos, os efluentes alcalinos com temperatura elevada e as águas de lavagem com côr e vários químicos.

Acabamentos químicos

Os acabamentos químicos permitem, através da introdução de uma gama muito variada de produtos, conferir diversas características finais ao produto pretendido, seja ao nível do tecido ou da malha, tais como, maior estabilidade, melhor aspecto, toque mais agradável ou, ainda, melhorar a resistência a agressões externas.

Consoante o efeito final pretendido, podem ser aplicados produtos de carga, amaciadores, resinas termoplásticas, resinas termoendurecíveis, produtos de hidrofobação, produtos oleófilos, produtos de ignifugação, produtos biocidas, produtos anti-traça, produtos anti-estáticos e acabamentos anti-feltragem.

A aplicação dos diferentes produtos de acabamento, dependendo da forma de aplicação e das variáveis a ela inerentes, da sua compatibilidade e do tipo de base de trabalho (tecido ou malha), poderá ser feita conjuntamente ou em separado e poderá ainda estar associada a um acabamento mecânico. Existe assim, um grande número de variáveis a considerar.

Os resíduos de maior importância resultantes desta fase, são, essencialmente, efluentes líquidos contaminados com diversos químicos e eventualmente com temperatura elevada, águas de lavagem com côr e vários químicos.

Acabamentos mecânicos

Os acabamentos mecânicos de tecidos ou de malhas compreendem as operações de cardação, esmerilagem, perchagem, tesouragem, laminagem, decatissagem, calandragem, encolhimento por compressão e secagem, podendo em alguns casos ter uma componente química associada, processando-se, genericamente, em contínuo. Estão, essencialmente, ligados à obtenção de efeitos ao toque da base de trabalho (tecidos ou malhas) ou à remoção de alguns líquidos.

Os principais resíduos resultantes desta fase são, essencialmente, poeiras de fibras e, eventualmente, efluentes contendo químicos, quando está associada uma componente química.

Confecção

A Confecção é um subsector do Têxtil, mas é, também, uma etapa do processo produtivo de algumas empresas algodoeiras e laneiras. Esta fase, que se aplica a tecidos e malhas, inclui as operações de moldagem, corte e confecção, das quais resultam resíduos sólidos constituídos, maioritariamente, por matéria prima (desperdícios de corte) e, também, por cartão, papel, linhas, plásticos, entre outros.

Os processos de fabrico para cada um dos subsectores, matérias primas utilizadas, bem como os resíduos gerados, são genericamente caracterizados pelos diagramas apresentados nas Figuras VII.2.7 a VII.2.10.

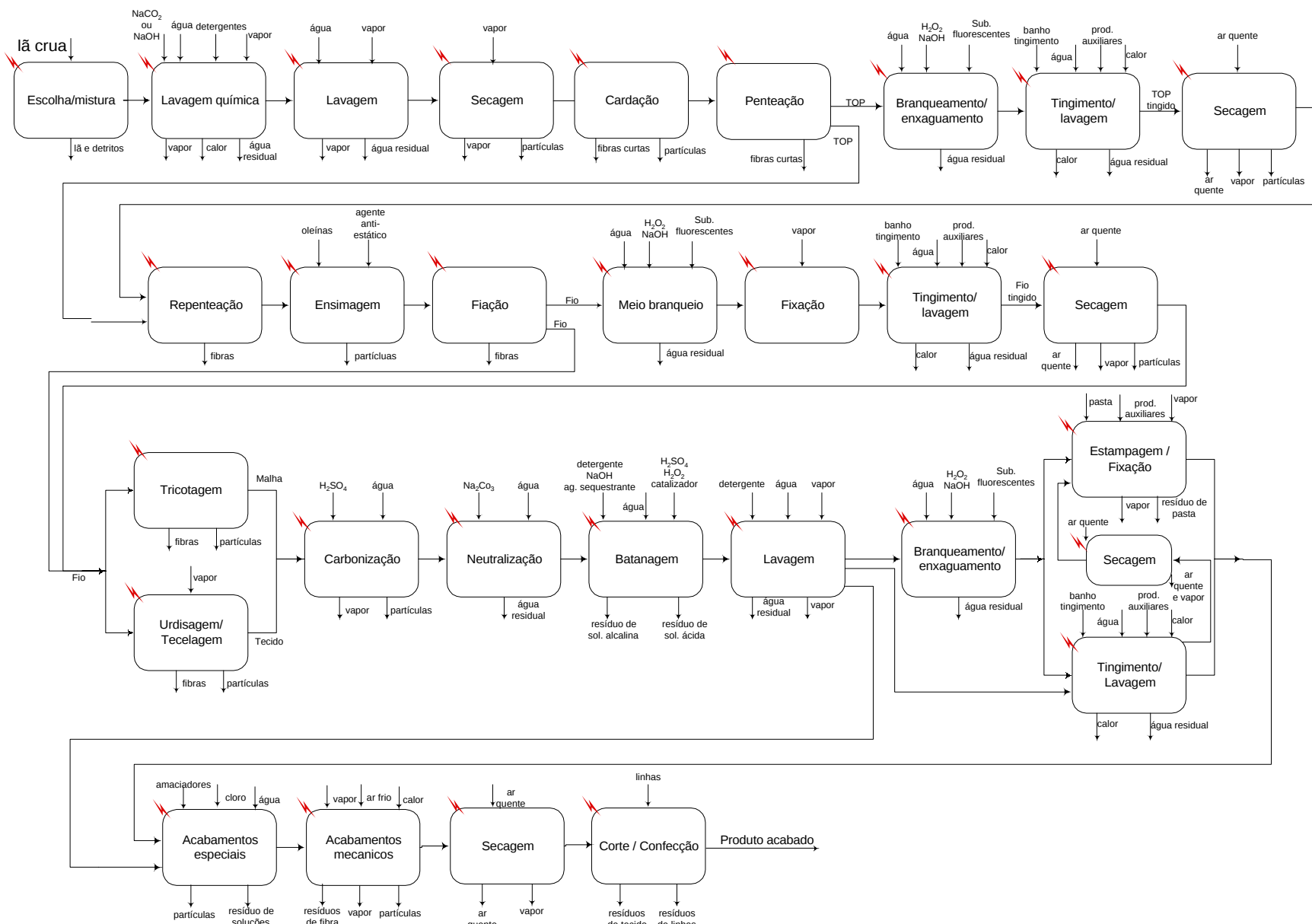


Figura VII.2.7 - Mapa do processo de fabrico do subsector de fabricação de lã.

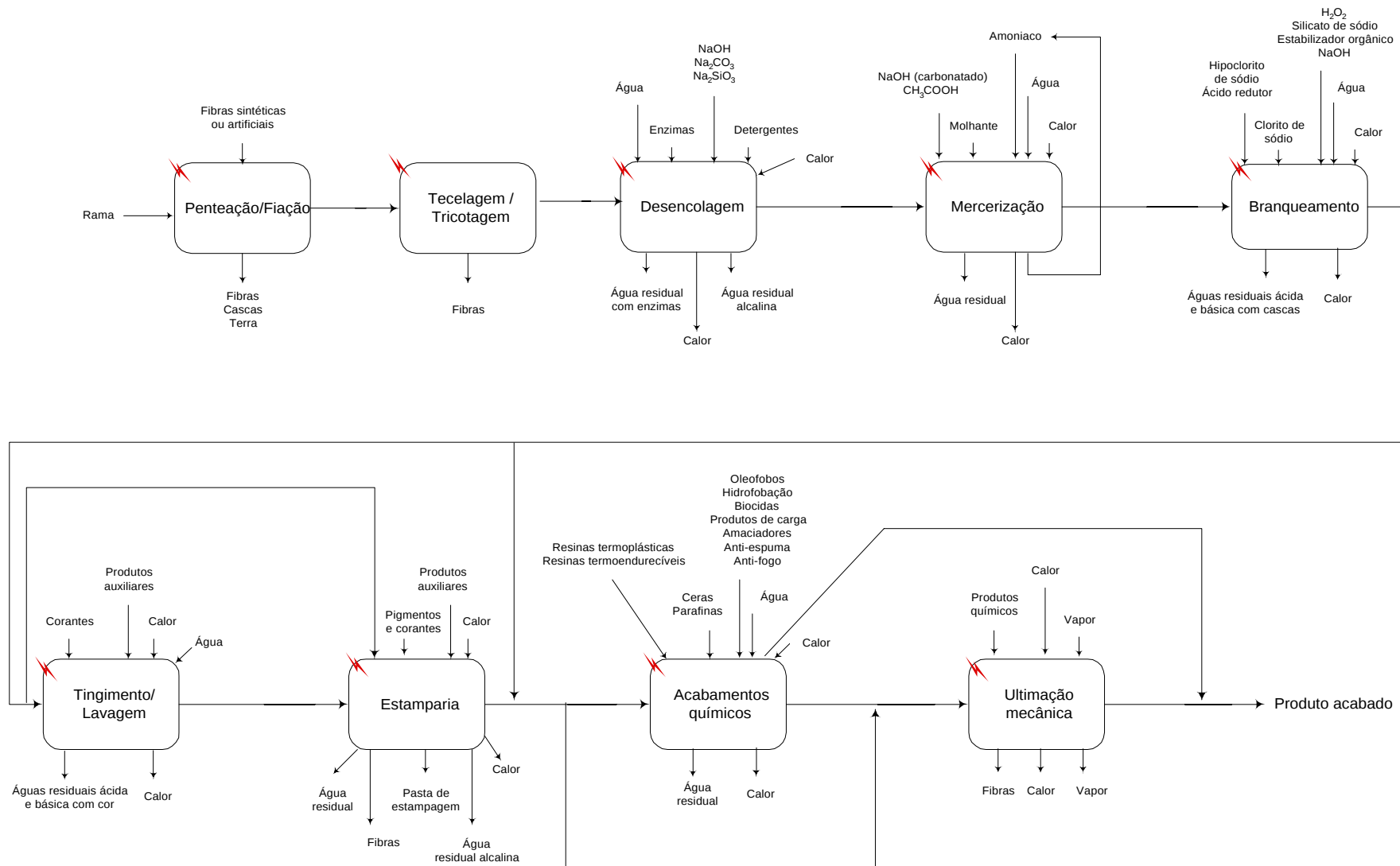


Figura VII.2.8 - Mapa do processo de fabrico do subsector de fabricação de algodão.

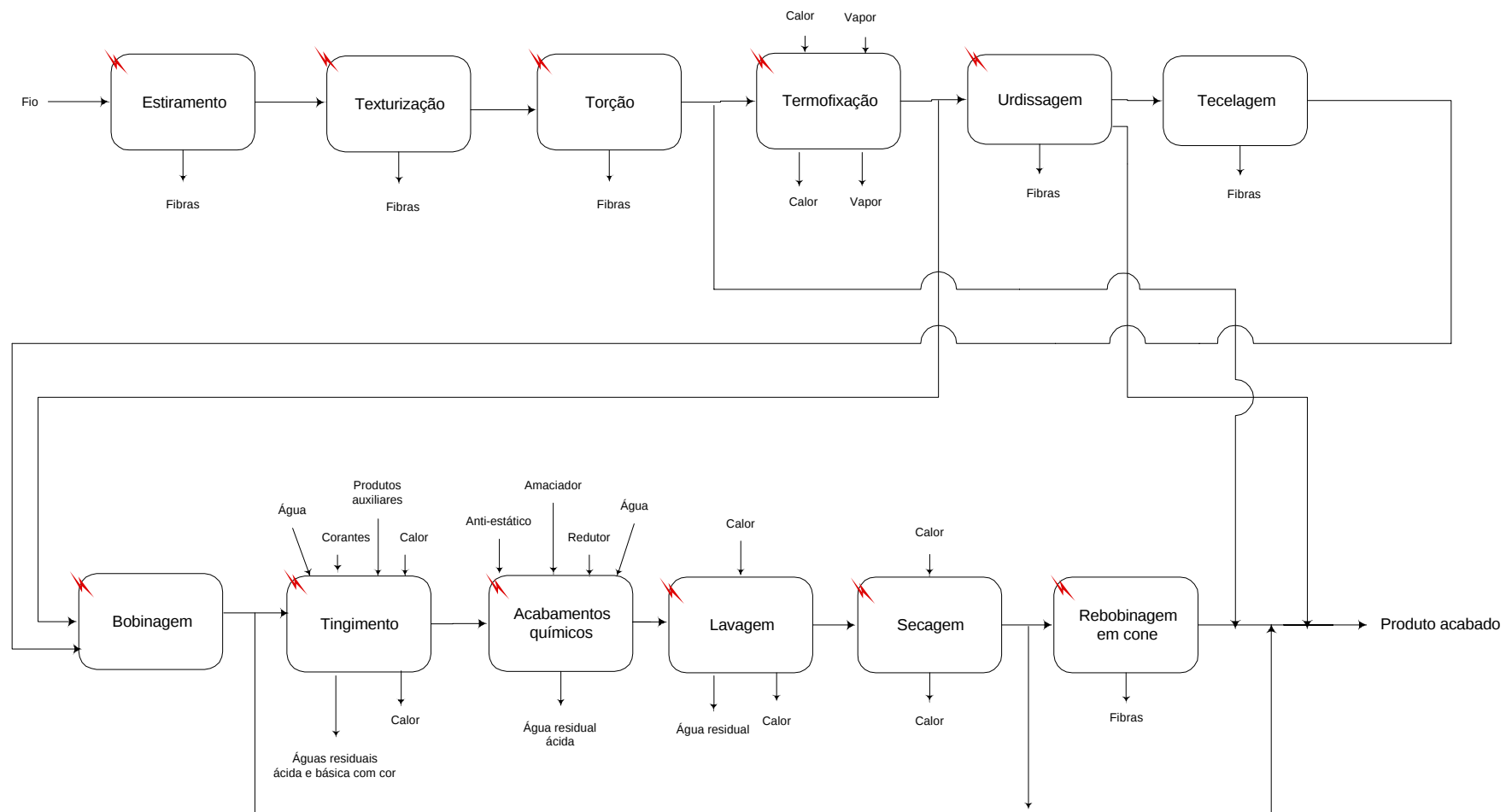


Figura VII.2.9 - Mapa do processo de fabrico do subsector de fabricação de fibras sintéticas e artificiais.

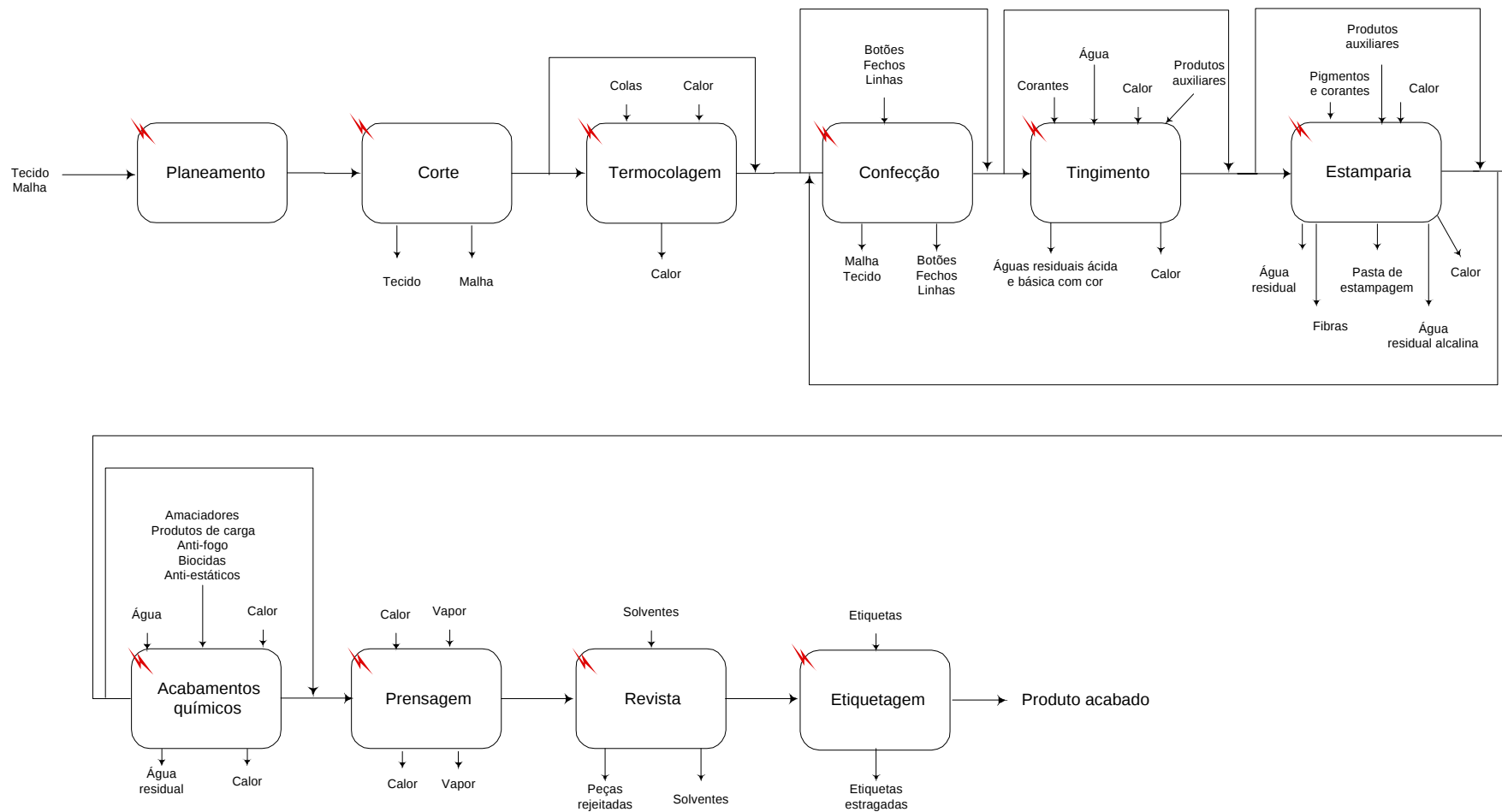


Figura VII.2.10 - Mapa do processo de fabrico do subsector de confecção (vestuário).

VII.2.3 Resíduos industriais

VII.2.3.1 Análise global dos resíduos do sector e da sua gestão actual

Na globalidade, em 1998, foram gerados neste sector, aproximadamente, 80 730 t de resíduos de fibras têxteis (não processadas e processadas), cerca de $47\,764 \times 10^3 \text{ m}^3$ de águas residuais e 9 500 t de lamas. Aos resíduos resultantes do processamento da matéria prima, acrescem 111 996 t de outros resíduos (papel e cartão, plástico, metais, embalagens compósitas, sucatas e cinzas) e 506 m^3 de óleos de motores, de transmissão e de lubrificação.

Estes valores foram estimados com base na quantidade de matéria prima processada em cada um dos subsectores, conjuntamente com os rendimentos médios para cada uma das operações produtivas envolvidas. Os rendimentos médios para cada uma das operações produtivas, bem como as quantidades de efluentes líquidos gerados por operação, foram estimados com base em informações fornecidas pelo CITEVE, por várias empresas têxteis e por consulta de informação bibliográfica. Foram contempladas as diferentes quantidades de matéria prima que se estimou serem processadas no País em cada uma das operações produtivas de cada subsector. Os quantitativos obtidos por aplicação destes valores estão discriminados mais adiante, por subsector e por operação, nos Quadros VII.2.9 e VII.2.10.

No subsector da Lã, estimou-se que cerca de 50% do peso da lã se perde na operação de lavagem, 50% dos resíduos sólidos totais são gerados nas operações, vulgarmente designadas por operações de fiação (cardação, penteação e fiação propriamente dita) e que as operações de urdissagem e tecelagem são responsáveis por cerca de 37% dos resíduos gerados. A percentagem remanescente 13%, provém de outras operações.

Relativamente aos efluentes líquidos e às lamas, a operação de lavagem é responsável por 15,2% do total de águas residuais geradas neste subsector e 96,8% do total de lamas; as operações de preparação para o tingimento por 54,4% de efluentes líquidos e 2,1% de lamas; a operação de tingimento por 30,4% de efluentes líquidos e 1,2% de lamas, sendo o restante proveniente das operações de acabamentos químicos.

No subsector do Algodão, estimou-se que as operações designadas, na generalidade, por operações de fiação (que envolvem a abertura, limpeza, cardação, penteação e fiação propriamente dita) são responsáveis por cerca de 84% do total de resíduos sólidos gerados. As operações de encolagem, urdissagem e tecelagem contribuem com cerca de 12% dos resíduos e as restantes operações são responsáveis por 4% dos resíduos gerados neste subsector.

Relativamente aos efluentes líquidos e lamas, as operações de preparação para o tingimento (desencolagem, mercerização, fervura e branqueamento) são responsáveis por 29,8% do total de águas residuais geradas neste subsector e 87,9% do total de lamas; as operações de tingimento e estamparia por 70,0% de efluentes líquidos e 12,0% de lamas, sendo o restante proveniente das operações de encolagem e de acabamentos químicos.

No subsector de processamento de Fibras Sintéticas e Artificiais estimou-se que 66% do total de resíduos sólidos gerados são provenientes das operações de estiramento, texturização e torção, sendo as restantes operações responsáveis por 34% dos resíduos sólidos deste subsector.

Relativamente aos efluentes líquidos e lamas, a operação de tingimento é responsável pela quase totalidade dos efluentes líquidos e de lamas gerados neste subsector, sendo o restante proveniente das operações de acabamentos químicos.

Para o caso das fibras sintéticas e artificiais há a realçar que a situação é algo complexa, uma vez que se desconhece a quantidade global que é incorporada nos subsectores da lã e do algodão, tendo-se considerado, apenas, o processamento de fibras sintéticas e artificiais no estado de 'massa', correspondente a 84 700 t/ano de matéria prima processada.

No subsector da Confecção, estimou-se em 79% o quantitativo médio de resíduos, gerados na operação de corte. As operações de confecção e revista são responsáveis por 21% do total de resíduos sólidos.

Os efluentes líquidos são provenientes das operações de tingimento, estamparia e acabamentos. De notar que do total de matéria prima processada, apenas 20 720 t/ano são sujeitas a estas operações efectuadas

sobre peça acabada. As operações de tingimento e estamparia são responsáveis por 99,9% do total de efluentes líquidos e de lamas gerados neste subsector, sendo o restante proveniente das operações de acabamentos químicos.

Salienta-se que está considerada a importância da existência de tecnologia de CAD/CAM para o planeamento e corte, no volume global de resíduos gerados.

A matéria prima utilizada neste subsector provém dos restantes subsectores, sendo uma determinada quantidade de origem nacional e a restante importada. Assim, nem toda a quantidade de matéria prima processada neste subsector representa um contributo para o volume de resíduos nos restantes subsectores. Por outro lado, a grande maioria das empresas com menos de 5 trabalhadores trabalha a feitiço, o que significa que já recebe as peças cortadas, quase não gerando resíduos (as empresas com menos de 10 trabalhadores representam 53,2% do total das empresas do sector Têxtil – ver Quadro VII.2.5).

No Quadro VII.2.8 apresentam-se as estimativas de resíduos sólidos, efluentes líquidos e lamas gerados anualmente em cada um dos subsectores.

Quadro VII.2.8 Estimativas de resíduos, efluentes e lamas gerados nos subsectores da indústria têxtil.

SUBSECTOR	MATÉRIA PRIMA PROCESSADA (t/ano)		RESÍDUOS SÓLIDOS (t/ano)	EFLUENTES LÍQUIDOS ($10^3 \text{ m}^3/\text{ano}$)	LAMAS (t/ano)	RENDIMENTO DE UTILIZAÇÃO DA MATÉRIA PRIMA (%)	OUTROS RESÍDUOS (t/ano)	ÓLEOS ³ (m^3/ano)
Lã	Rama	24 904	1 206	700	7 000	67 ⁴	52 290	257
	Fio	20 070	1 088	3 914	235	95		
	Tecido/Malha	17 634	112	2	0,14	99		
Algodão	Rama	167 147	41 450	-	-	75		
	Fio	200 672	6 097	40	0,1	97		
	Tecido/Malha	215 776	1 940	36 228	10 621	99		
Fibras sintéticas e artificiais		84 700	2 560	4 979	498	97		
Confecção		207 200	26 277	1 901	100	87	59 706	249
Total			80 730	47 764	18 454⁵		111 996	506

³ Os quantitativos de óleos apresentados englobam: óleos de motores, óleos de transmissão e óleos de lubrificação.

⁴ 92% para rama de lã limpa e 50% para rama de lã suja.

⁵ Esta é a quantidade de lamas que seria gerada, caso a globalidade dos efluentes líquidos gerados no sector fossem tratados. Actualmente são apenas tratados cerca de 51% da totalidade dos efluentes líquidos, dando origem a 9 500 t/ano de lamas.

Nas Figuras VII.2.11 e VII.2.12 são ilustradas, respectivamente, as distribuições percentuais dos resíduos sólidos e águas residuais gerados por subsector da indústria têxtil.

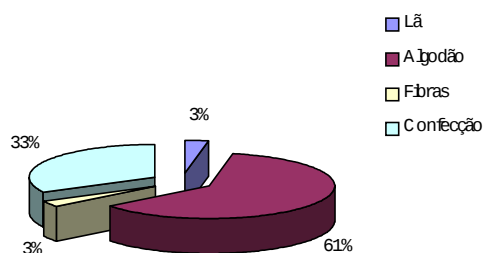


Figura VII.2.11 – Distribuição percentual dos resíduos sólidos por subsector da indústria têxtil.

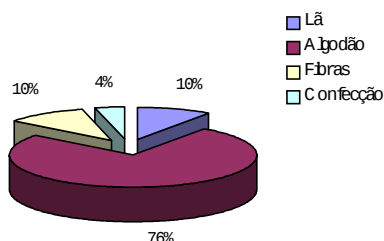


Figura VII.2.12 – Distribuição percentual dos efluentes líquidos por subsector da indústria têxtil.

Dos resíduos sólidos gerados, 94% são originados nos subsectores do algodão e das confecções, sendo o subsector do algodão responsável por quase o dobro da quantidade gerada pelo subsector da confecção.

No caso das águas residuais, sobressai fortemente o subsector do algodão, o qual, isoladamente, gera mais de 70% da totalidade dos efluentes líquidos da indústria têxtil; cada um dos subsectores das fibras sintéticas e artificiais e da confecção são responsáveis por 10%. Em conjunto, totalizam 96% dos efluentes gerados.

A grande concentração de fábricas nos vales dos rios Ave e Cávado gera uma enorme pressão sobre o meio ambiente, dado confluírem nas bacias e nos aterros tanto os resíduos e os efluentes líquidos urbanos provenientes de uma região densamente povoada, como os resíduos e os efluentes industriais provenientes de um grande número de fábricas.

De um modo geral, os resíduos sólidos deste sector industrial não são considerados perigosos. No entanto, não existem aterros adequados e algumas Câmaras Municipais não aceitam os resíduos produzidos pela indústria, pelo que existem problemas para a sua deposição.

Avaliam-se em cerca de 54 453 t/ano os resíduos de fibras (lã, algodão e fibras sintéticas e artificiais), acrescendo 26 277 t/ano resultantes da confecção e ainda 111 996 t/ano de outros resíduos (papel, plástico, metais, embalagens compósitas, sucatas e cinzas) e 506 m³/ano de óleos de motores, de transmissão e de lubrificação.

A reciclagem dos restos de fios e tecidos em outras aplicações não constitui uma alternativa suficiente para o seu escoamento. Foi possível identificar que existe uma capacidade global de reciclagem para este tipo de resíduos, de cerca de 28 000 t/ano.

Relativamente aos efluentes líquidos, a situação é mais complexa. Com efeito, são lançados anualmente nos rios Zézere, Cávado e Ave e nos seus afluentes, grandes quantidades de efluentes com elevada carga orgânica, com temperatura elevada, com acentuada alcalinidade (no caso do algodão) e com elevados teores de corantes e de produtos químicos.

No entanto, com a implementação dos sistemas integrados de despoluição de que é exemplo o SIDVA (Sistema Integrado de Despoluição do Vale do Ave), já em funcionamento, o tratamento destes efluentes está em via de solução parcial.

Nos concelhos de Seia e da Covilhã existem algumas Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR's) municipais e, em alguns casos, estão ainda em construção. Actualmente, uma boa parte dos efluentes têm como destino as linhas de água.

Com a entrada em funcionamento das ETAR's municipais e dos Sistemas Integrados de Despoluição deverão ser geradas anualmente cerca de 18 454 toneladas de lamas.

A indústria têxtil é uma indústria que ocupa muita mão de obra, mas que é, simultaneamente, de capital intensivo. Desde a forma de matéria prima, até à forma final de roupa confeccionada, as fibras têxteis passam

sucessivamente por mais de 40 máquinas diferentes, que possuem um razoável grau de sofisticação e têm um preço elevado, ao longo das inúmeras operações unitárias a que as fibras são sujeitas.

A concorrência comercial, resultante da abertura de fronteiras, impõe aumentos crescentes de produtividade com os consequentes aumentos de investimento em máquinas mais eficientes. Por outro lado, a pressão sobre a qualidade dos produtos conduziu a investimentos em máquinas, os quais, simultaneamente com a melhoria qualitativa, contribuíram para a diminuição do impacto ambiental pela diminuição de resíduos e de efluentes líquidos que geram.

VII.2.3.2 Classificação e quantificação dos resíduos industriais

Apresenta-se no Quadro VII.2.9, relativo aos resíduos sólidos gerados no sector uma correlação dos resíduos, a sua proveniência por operação produtiva, a sua classificação CER e a quantidade gerada anualmente.

Os efluentes líquidos gerados por operação produtiva e a quantidade e volume de lamas a que darão origem constam do Quadro VII.2.9.

Quadro VII.2.9 Resíduos gerados no sector têxtil (1998)

OPERAÇÃO	RESÍDUOS GERADOS	CODIGO CER	QUANTIDADE (t/ano)
SUBSECTOR DE PROCESSAMENTO DE LÃ (CAE 17)			
Escolha	Resíduos de fibras de lã não processadas e detritos orgânicos	040202 040210 040299	n . q .
Cardação	Resíduos de fibras de lã não processadas	040202	268
Penteação	Resíduos de fibras de lã não processadas Resíduos de misturas de fibras não processadas	040202 040204	102
Fiação	Resíduos de fibras de lã processadas Resíduos de misturas de fibras processadas	040206 040208	836
Urdissagem	Resíduos de fibras de lã processadas Resíduos de misturas de fibras processadas	040206 040208	199
Tecelagem/ Tricotagem	Resíduos e poeiras de fibras de lã processadas Resíduos e poeiras de misturas de fibras processadas Desperdícios de tecidos, ourelas	040206 040208	688
Carbonização	Poeiras de fibras de lã carbonizadas	040299	5
Tinturaria	Resíduos de fibras de lã não processadas Resíduos de misturas de fibras não processadas Resíduos de fibras de lã processadas Resíduos de misturas de fibras processadas Resíduos de corante em pó ou líquido	040202 040204 040206 040208 040213	201 n . q .
Perchagem	Resíduos de fibras de lã processadas	040206	36
Tesouragem	Resíduos de fibras de lã processadas	040206	71
SUBSECTOR DE PROCESSAMENTO DE ALGODÃO (CAE 17)			
Abertura	Resíduos de fibras de algodão não processadas, cascas e terra	040201	1671
Limpeza	Resíduos de fibras de algodão não processadas, cascas e terra	040201	14 893
Cardação	Resíduos de fibras de algodão não processadas	040201	2 259
Penteação	Resíduos de fibras de algodão não processadas Resíduos de misturas de fibras não processadas	040201 040204	22 249
Fiação	Resíduos de fibras de algodão processadas Resíduos de misturas de fibras processadas	040205 040208	378
Encolagem	Resíduos de fibras de algodão processadas Resíduos de misturas de fibras processadas	040205 040208	20
Urdissagem	Resíduos de fibras de algodão processadas Resíduos de misturas de fibras processadas	040205 040208	2 007
Tecelagem/ Tricotagem	Resíduos e poeiras de fibras de algodão processadas Resíduos e poeiras de misturas de fibras processadas Desperdícios de tecidos, ourelas	040205 040208	3 973
Gasagem	Poeiras do tecido, impurezas Resíduos de misturas de fibras processadas	040205 040208	97
Estamparia	Poeiras e fibras de tecido processadas Resíduos de corante em pó ou líquido/pasta Solventes para colas (p.ex. colas térmicas) Resíduos de pasta geradora de ácido sulfúrico	040205 040208 040213 200113 060101	2 n . q .
Cardação e Esmerilagem	Resíduos de fibras de algodão Resíduos de misturas de fibras processadas	040205 040208	647
Tesouragem e Laminagem	Resíduos de fibras de algodão Resíduos de misturas de fibras processadas	040205 040208	1 291

n.q. – não quantificável

Quadro VII.2.9 (cont.). Resíduos gerados no sector têxtil (1998)

OPERAÇÃO	RESÍDUOS GERADOS	CODIGO CER	QUANTIDADE (t/ano)
SUBSECTOR DE PROCESSAMENTO DE FIBRAS SINTÉTICAS E ARTIFICIAIS (CAE 17)			
Estiramento	Resíduos de fibras artificiais e/ou sintéticas processadas	040207	424
Texturização	Resíduos de fibras artificiais e/ou sintéticas processadas	040207	1 264
Torção	Resíduos de fibras artificiais e/ou sintéticas processadas	040207	
Bobinagem	Resíduos de fibras artificiais e/ou sintéticas processadas	040207	42
Urdissagem	Resíduos de fibras artificiais e/ou sintéticas processadas	040207	830
SUBSECTOR DA CONFECÇÃO (CAE 18, GRUPO 182)			
Corte	Resíduos de fibras (malhas ou tecidos) processadas	040205	20 720
		040206	
		040207	
		040208	
		040209	
	Resíduos de papel	200101	n. q.
Confecção	Restos de tecidos, linhas, fechos, entretelas, botões, etc.	040205 040206 040207 040208 040209 040299	1 865
Estamparia	Resíduos de corante em pó ou líquido/pasta	040213	n. q.
Revista	Artigos não conformes: resíduos de fibras (malhas ou tecidos) processadas	040205	3 692
		040206	
		040207	
		040208	
		040209	
	Solventes para remoção de nódoas	040211 040212	n. q.
Etiquetagem	Etiquetas estragadas	040299	0,2
OPERAÇÕES COMUNS A TODOS OS SUBSECTORES			
Acondicionamento de matérias primas, corantes e produtos químicos auxiliares e embalagem	Papel, cartão e cones/bobines de cartão	150101 200101	16 566
	Plásticos e cones/bobines plásticas	150102 200103	11 375
	Madeira	200104 150103	n. q.
	Fitas metálicas e metais	200107 200106	24 989
	Embalagens compósitas	150105	9 087
	Colas	080404	n. q.
	Óleos (motores, transmissão e lubrificação)	130203	505 619 l/ano
	Sucata de ferro	160205 200106	27 261
	Resíduos do tratamento de águas para consumo industrial	190900 ⁶	n. q.
Tratamentos físico-químicos e biológicos	Resíduos de tratamentos físico-químicos específicos de resíduos industriais	190200 ⁷ 190300 ⁷	n. q.
	Resíduos solidificados / estabilizados		
Estação de tratamento de águas residuais industriais	Lamas de tratamento de águas residuais industriais	190801 190804	9 500
	Outros resíduos não especificados	190899	
Aquecimento e geração de vapor	Cinzas	100101	22 718

n. q. – não quantificável

⁶ Poderá conter algumas das classificações associadas subsequentes.

O Catálogo Europeu de Resíduos (CER) (Portaria nº 818/97 de 5 de Setembro) não prevê classificação para os efluentes líquidos. No sector Têxtil, os efluentes líquidos são fonte introdutória de poluição sendo, após tratamento, fonte de geração de lamas. Dos cerca de $47\,764 \times 10^3 \text{ m}^3$ de efluentes líquidos gerados anualmente, resultariam cerca de 18 454 t/ano de lamas, essas sim com classificação CER (código 19 08 04), constituindo um resíduo a prevenir. Actualmente, são apenas tratados cerca de 51% do total de efluentes líquidos gerados no sector, dando origem a 9 500 toneladas de lamas.

Quadro VII.2.10 Efluentes líquidos gerados no sector têxtil e quantidade de lamas geradas após tratamento (1998)

OPERAÇÃO	EFLUENTES GERADOS	QUANTIDADE	
		Ef. Líquidos (m³/ano)	Lamas (t/ano)
SUBSECTOR DE PROCESSAMENTO DE LÃ (CAE 17)			
Lavagem de lã	Água residual com pH básico e contaminada com detergentes, solventes orgânicos e detritos orgânicos	700 000	7 000
Carbonização	Água residual com ácido	2 000	0,12
Fixação	Água residual ácida ou básica	1 003 500	60,2
Branqueamento	Água residual ácida, com sulfatos Água residual alcalina, com peróxido de hidrogénio Água residual alcalina, com vestígios de substancias fluorescentes	200 700	12
Lavagem em Corda	Água residual neutra ou alcalina com detergente aniónico ou não iónico e eventualmente produto anti-vinco, carbonato de sódio ou amoníaco.	1 304 550	78,3
Tingimento	Águas residuais do tingimento com corantes reactivos (temperatura elevada, pH alcalino, elevada condutividade, cor e detergentes) Águas residuais do tingimento com corantes metalíferos (temperatura elevada, pH ácido, cor e crómio) Águas residuais do tingimento com corantes a mordente (crómio, temperatura elevada, sulfatos e cor) Águas residuais do tingimento com corantes ácidos (temperatura elevada, pH ácido, sulfatos e cor) Águas residuais do tingimento com corantes básicos (temperatura elevada, pH ácido, taninos e cor)	1 404 900	84,3
Acabamentos químicos	Água residual com produtos químicos de acabamento (amaciadores, produtos de carga, resinas termoplásticas, produtos de impermeabilização, produtos oleófilos, produtos anti-espuma, produtos anti-fogo, produtos anti-feltragem, produtos biocidas)	353	0,02
SUBSECTOR DE PROCESSAMENTO DE ALGODÃO (CAE 17)			
Encolagem	Água residual com encolantes	40 134	0,1
Desencolagem	Água residual com enzimas, detergentes e encolantes (geralmente amiláceos) Água residual alcalina com detergentes e encolantes	720 000	8 640
Mercerização	Água quente de lavagem com soda cáustica (carbonatada)	5 500 000	330
Fervura	Água residual com hidróxido de sódio, detergente, gorduras, ceras, pectinas e sais minerais	1 000 000	10
Branqueamento	Água residual básica e ácida com cascas, hipoclorito de sódio, ácido clorídrico e bissulfito de sódio ou peróxido de hidrogénio Água residual com cascas, peróxido de hidrogénio, silicato de sódio, estabilizador orgânico e soda cáustica Água residual ácida com cascas e clorito de sódio Água residual com cascas e branqueador óptico	3 600 000	360

Quadro VII.210 (cont.). Efluentes líquidos gerados no sector têxtil e quantidade de lamas geradas após tratamento (1998)

OPERAÇÃO	EFLUENTES GERADOS	QUANTIDADE	
		Ef. Líquidos (m³/ano)	Lamas (t/ano)
Tingimento	Águas residuais do tingimento com corantes directos (temperatura elevada, elevada condutividade e cor) Águas residuais do tingimento com corantes reactivos (temperatura elevada, pH alcalino, elevada condutividade, detergentes e cor) Águas residuais do tingimento com corantes de cuba (temperatura elevada, pH alcalino, sulfatos, peróxido, detergentes e cor) Águas residuais do tingimento com corantes de cuba solubilizados (temperatura elevada, elevada condutividade, pH ácido, nitratos e cor) Águas residuais do tingimento com corantes sulfurosos (temperatura elevada, pH alcalino e ácido, sulfuretos, crómio e cor) Águas residuais do tingimento com corantes azóicos (temperatura elevada, pH alcalino e ácido, elevada condutividade, sulfatos, detergentes e cor) Águas residuais do tingimento com corantes de oxidação (temperatura elevada, pH ácido, condutividade, crómio, detergentes e cor)	24 166 912	1 208
Estamparia	Água residual com espessantes, corantes e produtos auxiliares (dispersantes ou produtos hidrotrópicos p.ex. ureia ou produtos à base de álcoois, glicóis ou sais de ácidos orgânicos) Água residual com produtos diversos para auxílio da fixação do corante (produtos ácidos ou alcalinos, ligantes produtos de corrosão, molhantes, produtos higroscópicos (p.ex. ureia), agentes anti-espuma, agentes conservadores, etc.) Água residual com formaldeído/sulfoxilatos ou cloreto estanhoso e branqueadores ópticos, ou contendo um agente redutor Água residual com colas solúveis Água residual da lavagem de contentores de pasta de estampagem ou de produtos químicos auxiliares	340 000	68
Fixação da estampagem	Águas residual com detergentes, espessante, produtos auxiliares e corante não fixado Águas residual alcalina Águas residual com agentes de fixação dos corantes azóicos insolúveis	900 000	4,5
Acabamentos químicos	Água residual com produtos químicos de acabamento (amaciadores, produtos de carga, resinas termoplásticas, resinas termoendurecíveis, (à base de ureia e formaldeído ou condensados de melamina e formaldeído), produtos de impermeabilização, produtos oleófilos, produtos anti-espuma, produtos anti-fogo, produtos biocidas)	1 000	0,1
SUBSECTOR DE PROCESSAMENTO DE FIBRAS SINTÉTICAS E ARTIFICIAIS (CAE 17)			
Tingimento	Águas residuais do tingimento com corantes dispersos (temperatura elevada, pH ácido e alcalino, sulfatos, cor e compostos organoclorados) Águas residuais do tingimento com corantes metálicos (temperatura elevada, pH ácido, crómio e cor) Águas residuais do tingimento com corantes ácidos (temperatura elevada, pH ácido, sulfatos e cor) Águas residuais do tingimento com corantes básicos (temperatura elevada, pH ácido, taninos e cor)	4 978 260	498
Acabamentos químicos	Água residual com produto amaciador	415	0,01

Quadro VII.2.10 (cont.). Efluentes líquidos gerados no sector têxtil e quantidade de lamas geradas após tratamento (1998)

OPERAÇÃO	EFLUENTES GERADOS	QUANTIDADE	
		Ef. Líquidos (m³/ano)	Lamas (t/ano)
SUBSECTOR DA CONFECÇÃO (CAE 18, GRUPO 182)			
Tingimento	Águas residuais do tingimento com corantes reactivos (temperatura elevada, pH alcalino, elevada condutividade, côr e detergentes) Águas residuais do tingimento com corantes metalíferos (temperatura elevada, pH ácido, côr e crómio) Águas residuais do tingimento com corantes a mordente (crómio, temperatura elevada, sulfatos e côr) Águas residuais do tingimento com corantes ácidos (temperatura elevada, pH ácido, sulfatos e côr) Águas residuais do tingimento com corantes básicos (temperatura elevada, pH ácido, taninos e côr) Águas residuais do tingimento com corantes directos (temperatura elevada, elevada condutividade e côr) Águas residuais do tingimento com corantes de cuba (temperatura elevada, pH alcalino, sulfatos, peróxido, detergentes e côr) Águas residuais do tingimento com corantes de cuba solubilizados (temperatura elevada, elevada condutividade, pH ácido, nitratos e côr) Águas residuais do tingimento com corantes sulfurosos (temperatura elevada, pH alcalino e ácido, sulfuretos, crómio e côr) Águas residuais do tingimento com corantes azóicos (temperatura elevada, pH alcalino e ácido, elevada condutividade, sulfatos, detergentes e côr) Águas residuais do tingimento com corantes de oxidação (temperatura elevada, pH ácido, condutividade, crómio, detergentes e côr) Águas residuais do tingimento com corantes dispersos (temperatura elevada, pH ácido e alcalino, sulfatos, côr e compostos organoclorados)	1 809 230	90,5
Estamparia	Água residual da lavagem de contentores de pasta de estampagem ou de produtos químicos auxiliares	90 462	9
Acabamentos químicos	Água residual com produtos químicos de acabamento (amaciadores, produtos de carga, produtos anti-fogo, produtos biocidas, produtos anti-estáticos)	1 085	0,05

VII.2.3.3 Resíduos industriais por subsector e terminologia CER

A classificação dos resíduos provenientes do sector Têxtil, segundo a terminologia específica apresentada no CER, apresentam-se no Quadro VII.2.11, em conjunto com todas as operações que geram um determinado resíduo. Entre parêntesis está indicado qual o subsector a que corresponde(m) cada uma das operações referidas: Lã (L), Algodão (A), Fibras Sintéticas e Artificiais (F), Confecção (C) e as operações comuns a todos os sub-sectores (O).

Os códigos CER assinalados a **vermelho** são os considerados como perigosos segundo o Anexo II daquele catálogo.

Quadro VII.2.11 Classificação dos resíduos gerados no sector têxtil segundo a terminologia do CER.

DESIGNAÇÃO	CÓDIGO CER	OPERAÇÕES UNITÁRIAS GERADORAS DO RESÍDUO
Resíduos da indústria têxtil		
Resíduos de fibras têxteis não processadas e de outras substâncias fibrosas naturais principalmente de origem vegetal	040201	Abertura (A), Limpeza (A), Cardação (A), Penteação (A)
Resíduos de fibras têxteis não processadas principalmente de origem animal	040202	Escolha (L), Cardação (L), Penteação (L)
Resíduos de misturas de fibras têxteis não processadas produzidos previamente aos processos de fição e tecelagem	040204	Penteação (L, A)
Resíduos de fibras têxteis processadas principalmente de origem vegetal	040205	Fiação (A), Encolagem (A), Urdissagem (A), Tecelagem/Tricotagem (A), Gasagem (A), Estamparia (A), Cardação e Esmerilagem (A), Tesouragem e Laminagem (A), Corte (C), Confecção (C), Revista (C)
Resíduos de fibras têxteis processadas principalmente de origem animal	040206	Fiação (L), Urdissagem (L), Tecelagem/Tricotagem (L), Tingimento (L), Perchagem (L), Tesouragem (L), Corte (C), Confecção (C), Revista (C)
Resíduos de fibras têxteis processadas principalmente de origem artificial ou sintética	040207	Estiramento (F), Texturização (F), Torção (F), Bobinagem (F), Urdissagem (F), Corte (C), Confecção (C), Revista (C)
Resíduos de misturas de fibras têxteis processadas	040208	Fiação (L,A), Urdissagem (L,A), Tecelagem/Tricotagem (L), Tingimento (L), Estamparia (A), Encolagem (A), Tecelagem/Tricotagem (A), Gasagem (A), Cardação e Esmerilagem (A), Tesouragem e Laminagem (A), Corte (C), Confecção (C), Revista (C)
Resíduos de materiais compósitos (têxteis impregnados, elastómeros, plastómeros)	040209	Corte (C), Confecção (C), Revista (C)
Matéria orgânica de produtos naturais (por exemplo, gordura, cera).	040210	Escolha (L)
Resíduos halogenados da confecção e acabamentos	040211	Revista (C)
Resíduos não halogenados provenientes da confecção e acabamentos	040212	Revista (C)
Corantes e Pigmentos	040213	Tingimento (L), Estamparia (A,C)
Outros resíduos não especificados	040299	Escolha (L), Carbonização (L), Etiquetagem (C)
Resíduos de soluções ácidas		
Ácido sulfúrico e ácido sulfuroso	060101	Estamparia (A)
Resíduos de fabrico, formulação, distribuição e utilização de adesivos e vedantes (incluindo produtos impermeabilizantes)		
Adesivos e vedantes endurecidos	080404	Embalamento (O)
Resíduos de geradores de potência e outras instalações de combustão (excepto 190000)		
Cinzas	100101	Aquecimento e geração de vapor (O)
Óleos de motores, transmissão e lubrificação		
Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	130203	Confecção (C), Lubrificação das máquinas e motores (O)
Resíduos de lavagem de têxteis e desengorduramento de produtos naturais		
Misturas de solventes ou líquidos orgânicos sem solventes halogenados	140202	Estamparia (A)

Quadro VII.2.11 (cont.) Classificação dos resíduos gerados no sector têxtil segundo a terminologia do CER.

DESIGNAÇÃO	CÓDIGO CER	OPERAÇÕES UNITÁRIAS GERADORAS DO RESÍDUO
Embalagens		
De papel e cartão	150101	Acondicionamento de matérias primas, corantes e produtos químicos auxiliares (O), Embalamento (O)
De plástico	150102	Acondicionamento de matérias primas, corantes e produtos químicos auxiliares (O), Embalamento (O)
De madeira	150103	Acondicionamento de matérias primas, corantes e produtos químicos auxiliares (O), Embalamento (O)
Embalagens compósitas	150105	Acondicionamento de matérias primas, corantes e produtos químicos auxiliares (O), Embalamento (O)
Equipamento fora de uso e resíduos de trituração		
Outro equipamento fora de uso	160205	Renovação do parque de máquinas (O)
Resíduos de tratamentos físico-químicos específicos de resíduos industriais (exemplo: descromagem, descianuração, neutralização)		
	190200 ^{7,8}	Tratamentos físico-químicos e biológicos (O)
Resíduos solidificados/estabilizados		
	190300 ⁸	Tratamentos físico-químicos e biológicos (O)
Resíduos de estações de tratamento de águas residuais não especificados		
Lamas do tratamento de águas residuais industriais	190804	Estação de Tratamento de Águas Residuais Industriais (O)
Outros resíduos não especificados	190899	Estação de Tratamento de Águas Residuais Industriais (O)
Resíduos do tratamento de água para consumo humano ou de água para consumo industrial		
	190900 ⁸	Estação de Tratamento de Água para uso industrial (O)
Fracções recolhidas selectivamente		
Papel e cartão	200101	Corte (C), Acondicionamento de matérias primas, corantes e produtos químicos auxiliares e embalamento (O)
Plásticos de pequena dimensão	200103	Acondicionamento de matérias primas, corantes e produtos químicos auxiliares (O), Embalamento (O)
Outros plásticos	200104	Acondicionamento de matérias primas, corantes e produtos químicos auxiliares (O), Embalamento (O)
Metais de pequena dimensão (latas, etc)	200105	Acondicionamento de matérias primas, corantes e produtos químicos auxiliares (O)
Outros metais	200106	Renovação do parque de máquinas (O)
Madeira	200107	Acondicionamento de matérias primas, corantes e produtos químicos auxiliares e embalamento (O)

⁷ Poderá conter algumas das classificações associadas subsequentes.

⁸ Apenas os resíduos classificados com o código 190201 são considerados como perigosos.

VII.2.4 Potencial de prevenção no sector têxtil

Sendo o sector têxtil um dos principais sectores industriais do país, responsável por 20% da produção industrial nacional, ele é também responsável por uma grande carga de poluição. Tratando-se de um sector tradicional, em que factores críticos como o ambiente são correntemente encarados pelos gestores das empresas numa óptica permissiva, gera necessariamente uma enorme quantidade de resíduos/efluentes. Avaliam-se em 80 730 t/ano de resíduos de fibras têxteis não processadas e processadas e em 9 500 t/ano de lamas de ETAR (18 454 t/ano, quando todos os efluentes líquidos, cerca de $47\,764 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{ano}$, forem tratados). Aos resíduos resultantes do processamento da matéria prima acrescem 111 996 t/ano de outros resíduos (papel, plástico, metais, embalagens compósitas, sucatas e cinzas) e 506 m^3/ano de óleos de motores, transmissão e lubrificação.

Não sendo os resíduos sólidos, em geral, perigosos, eles constituem, apesar disso, um grande incómodo e encargo para as empresas.

Quanto aos efluentes líquidos, vai ser obrigatório o seu tratamento em ETAR própria ou colectiva. Estes efluentes resultam, fundamentalmente, das operações de lavagem, mercerização, desencolagem, branqueamento, tinturaria e de acabamentos. Tratando-se de efluentes fortemente contaminados, é aqui que os fornecedores de tecnologias, corantes e produtos auxiliares mais têm investido na melhoria das operações e em medidas de prevenção.

Como já se referiu, o sector têxtil compreende o processamento de diversos tipos de matérias primas, lã, algodão, fibras sintéticas e artificiais, podendo estas matérias primas ser processadas na forma de misturas ou tal-qual. O processamento de cada matéria prima é específico da mesma, no entanto, as várias operações podem organizar-se genericamente da forma que segue, sendo, deste modo, que se analisará sumariamente o potencial de prevenção do sector, o qual é extensamente tratado no respectivo Guia Técnico Sectorial.

Preparação da matéria prima – produção de fibras sintéticas, penteado e cardado.

O subsector do Algodão apresenta dois tipos de resíduos provenientes das operações de preparação de matéria prima, cascas e terra, e matéria prima não processada, que podem constituir uma percentagem considerável do total de algodão processado, dependendo do grau de limpeza e da qualidade do algodão importado.

De salientar que, dependendo da origem do algodão, este apresenta um maior ou menor rendimento de utilização e que a necessidade específica de algodão de melhor ou menor qualidade vai condicionar a quantidade de resíduos produzidos.

No subsector da lã, as operações de preparação de matéria prima conduzem a dois tipos de resíduos, um resíduo líquido proveniente da lavagem da lã e um resíduo sólido de fibra não processada. Na lavagem de lã utiliza-se uma grande quantidade de água, aproximadamente 35l/kg (de lã suja), que pode ser reutilizada desde que sujeita a tratamento ou, então, reutilizando directamente a fracção mais limpa nas lavagens iniciais. Deste modo, podem obter-se recuperações até 90% do total de água utilizada.

Relativamente ao resíduo de fibra não processada, as empresas que apenas utilizam penteado (fibras longas), sejam algodoeiras ou laneiras, obtêm uma grande quantidade de matéria prima não processada, que não tem a qualidade exigida pelas especificações do processo, mas que pode ser utilizada noutros processos, como na indústria de cardados.

Relativamente às fibras sintéticas e artificiais, as operações de preparação da matéria prima apresentam como resíduo fibras têxteis não processadas, podendo haver minimização de resíduos, se o processo for modificado, optando-se pela automatização e pela concentração num único equipamento do máximo de operações possíveis (ex. torcedura).

Os resíduos de fibras não processadas, resultantes dos subsectores da Lã, do Algodão e das Fibras Sintéticas e Artificiais, podem ainda ser considerados como matéria prima para enchimento de colchões e almofadas.

Há ainda a considerar os contaminantes presentes nas várias matérias primas processadas que vão contribuir para a carga poluente das águas residuais durante o processamento em via húmida. Apesar destes contaminantes aparecerem em quantidades muitas vezes vestigiais, o

processamento de grandes quantidades de fibra pode dar origem a grande quantidade de poluentes.

A produção de algodão pode utilizar produtos químicos, tais como pesticidas, herbicidas, fertilizantes e desfoliantes, que chegam à empresa têxtil como contaminantes do algodão. O algodão tem ainda presente metais, tais como o cobre, estanho e zinco.

No caso da lã, os contaminantes predominantes são os pesticidas, aplicados pelos produtores dos animais por forma a reduzir a infestação de parasitas. Estes produtos são libertados da lã para as águas residuais durante o seu processamento. A quantidade de pesticida presente na lã varia normalmente com a sua proveniência, sendo a lã proveniente da Austrália e da Nova Zelândia a que se revela menos contaminada.

As fibras sintéticas e artificiais também contêm diversos tipos de impurezas resultantes da sua produção. Estas impurezas são, principalmente, produtos de acabamento (anti-estáticos e lubrificantes), subprodutos de síntese e aditivos (anti-estáticos, lubrificantes, outros), que têm com destino as águas residuais.

A medida de prevenção deste tipo de poluentes centra-se nos critérios utilizados na aquisição das matérias primas a processar. Deve, no entanto, verificar-se no controlo de qualidade, qual o tipo de contaminantes presentes na matéria prima, por forma a identificar o tipo de poluição que vai ser introduzida nas suas águas residuais.

Fiação – produção de fio.

A fiação, nos subsectores do Algodão, da Lã e para algumas Fibras Sintéticas e Artificiais, é constituída por várias operações mecânicas, pelo que o resíduo gerado é um resíduo sólido constituído por poeiras, fibras curtas, fita e fio. O quantitativo de resíduos é relativamente pequeno, sendo estas operações pouco contributivas para o quantitativo de resíduos industriais gerados neste sector. No entanto, a automatização e a qualidade da matéria prima processada são ainda pontos de intervenção, por forma a minimizar os resíduos gerados nestas operações.

Outros resíduos que aparecem associados à operação de fiação são constituídos pelos cones de plástico e cartão, os quais, uma vez danificados, devendo ser vendidos para reciclagem.

Tecelagem ou tricotagem – produção de tecido ou malha.

As operações de tecelagem e tricotagem ,por si só, dão origem apenas a um resíduo sólido constituído por poeiras, não havendo grande potencial de aplicação de tecnologias de prevenção, a não ser ao nível do ambiente de trabalho, especialmente, o ruído.

Existe, no entanto, outro tipo de resíduo sólido constituído pelos cones e pelas caixas de cartão provenientes do acondicionamento do fio adquirido. Estes resíduos podem ser substancialmente reduzidos se o abastecimento de fio for feito em cones de plástico reutilizáveis e as caixas de cartão de acondicionamento forem substituídas por paletes em plástico (reutilizáveis por muitos ciclos).

No subsector do algodão existe, ainda, a operação de encolagem que vai contribuir para a geração de uma água residual fortemente contaminada nas operações de preparação para o tingimento, pois o agente encolante adicionado tem de ser retirado antes do tingimento, por forma a garantir a uniformidade da côr. A utilização de agentes encolantes recuperáveis permitiria a redução do seu consumo, obtendo-se assim uma redução no volume de efluentes com elevada carência bioquímica e uma redução de custos inerentes ao agente encolante.

A operação de tricotagem requer também que os fios sejam lubrificados ou parafinados, por forma a reduzir o atrito, reduzindo assim as tensões e as quebras dos fios. Estes produtos são removidos, normalmente, por simples lavagem com detergente, antes da operação de tingimento. Uma escolha criteriosa do agente lubrificante, assim como do detergente utilizado na lavagem, pode contribuir para uma redução da contaminação veiculada pelo efluente resultante da operação de lavagem.

Preparação para o tingimento – produção de penteado, fio, tecido ou malha pronto para tingir.

É nesta fase e nas fases do tingimento, da estamparia e dos acabamentos que surgem as principais oportunidades de aplicação de tecnologias de prevenção, conducentes à conservação e à optimização de utilização de produtos químicos, à substituição de produtos químicos, às alterações de processo, às modificações de equipamentos, aos melhores procedimentos de

manutenção e de recuperação/reutilização de resíduos (sólidos e efluentes líquidos).

A reutilização da solução de mercerização, após concentração, a recuperação de agentes encolantes e de água, a utilização de produtos menos agressivos para o ambiente, a utilização controlada e otimizada de produtos químicos, a reutilização de águas de lavagem de determinados processos noutros processos menos exigentes, as lavagens em contracorrente e as reduzidas relações de banho, entre outras, são algumas das possibilidades de intervenção, em termos de prevenção, que se reflectem no ambiente, na diminuição dos resíduos gerados, na conservação de recursos naturais e na vida económica das empresas na forma de poupanças.

Por exemplo, a substituição do enxaguamento por transbordo, efectuado aos tecidos posteriormente à lavagem em corda, pelo enxaguamento sequencial, permite reduzir o consumo de água em cerca de 60%.

Tingimento – produção de rama, penteado, fio, tecido ou malha tingidos.

As operações associadas ao tingimento dão origem a elevados caudais de águas residuais com elevada temperatura, fortemente contaminadas com cor, químicos, sais, etc. O consumo de água pode ser optimizado, optando-se em relações de banho o mais pequenas possível, em lavagens em contracorrente e em reutilizações após tratamento das águas de lavagem menos contaminadas. A contaminação química pode ser reduzida, recorrendo à escolha criteriosa e à utilização controlada dos produtos químicos utilizados. Estas opções técnicas resultam na diminuição da quantidade e da perigosidade dos resíduos gerados e na diminuição de custos para a empresa.

É muito usual encontrar tingimentos, ou outros processos, que utilizam quantidades excessivas de produtos químicos ou utilizam produtos químicos desnecessários. Por vezes, adicionam-se químicos para reduzir problemas introduzidos por outros químicos, ou para corrigir problemas causados pela qualidade da água utilizada no processo.

Na maioria dos casos, seria mais adequado ajustar, substituir ou mesmo eliminar produtos químicos de um determinado processo, do que adicionar mais químicos para reduzir os efeitos secundários. No caso da água, deve

garantir-se a sua qualidade à entrada do processo. Também o uso criterioso dos produtos químicos, reduz substancialmente a contaminação introduzida nas águas residuais e os custos do processo.

Estamparia – Produção de tecido ou malha estampada.

Os resíduos de maior importância que resultam das operações de estamparia, são a pasta de estampagem com cor, contendo vários químicos e as lamas de ETAR resultantes do tratamento dos efluentes alcalinos com temperatura elevada e as águas de lavagem com cor e vários químicos.

Tal como no caso do tingimento, também neste caso, a optimização do uso da água, apostando em lavagens em contracorrente e em reutilizações de água, após tratamento das águas de lavagem menos contaminadas, associada a uma escolha criteriosa e a uma utilização controlada de produtos químicos, resulta numa diminuição da quantidade e da perigosidade dos resíduos e efluentes líquidos gerados e consequentemente numa diminuição de custos para a empresa. Será também importante garantir a qualidade da água utilizada, uma vez que se trata de um factor de importância decisiva.

No processo de estamparia, é também usual utilizarem-se quantidades excessivas de produtos químicos ou produtos químicos desnecessários, sendo mais adequado ajustar, substituir ou mesmo eliminar produtos químicos de um determinado processo, do que adicionar outros químicos para reduzir efeitos secundários.

Acabamentos químicos – Produção de tecido ou malha com características específicas.

As operações de acabamento químico requerem, tal como o seu nome indica, a utilização de produtos químicos. Resultam desta fase efluentes líquidos contaminados com diversos químicos e, eventualmente, com temperatura elevada, que dão origem a lamas de ETAR. Uma medida de prevenção será a utilização de alternativas mecânicas que permitam obter o mesmo tipo de acabamento. Se tal não for possível, e o acabamento químico for imprescindível, a prevenção da poluição centra-se na redução da quantidade e perigosidade dos efluentes gerados. Tal pode obter-se através da optimização do uso da água, efectuando reutilizações após tratamento das águas de lavagens menos contaminadas, associada a uma escolha criteriosa e a uma utilização controlada dos produtos químicos.

Este tipo de acabamentos inclui, por vezes ,o uso de resinas com formaldeído, o qual é um composto químico considerado cancerígeno. Tendo em atenção este facto, deve recorrer-se a resinas com a menor concentração possível de formaldeído, optimizando o processo de aplicação e utilizando catalisadores que minimizem o desperdício de resina. Também no amaciamento, tratando-se de um tipo de acabamento corrente na indústria têxtil, pode por vezes recorrer-se a enzimas, evitando-se o consumo de produtos químicos.

Tal como referido para o tingimento e estamparia, também nestas operações poderão ocorrer situações de utilização desnecessária ou excessiva de produtos químicos, por forma a colmatar problemas decorrentes da utilização de outros químicos. De uma forma genérica, o ajuste, substituição ou mesmo eliminação de certos produtos químicos seria preferível à adição de químicos para redução ou eliminação de efeitos secundários.

A contaminação das águas residuais pode ser substancialmente reduzida através de da utilização criteriosa dos produtos químicos. As operações de acabamento químico devem recorrer a técnicas de aplicação controlada de produtos, que permitam reduzir ao máximo a quantidade de químicos utilizados no acabamento. Estas técnicas permitem reduzir o consumo de químicos, de energia e reduzir a poluição, além de prevenirem a migração de químicos do interior para a superfície da fibra, melhorando o processo de acabamento. Um exemplo destas técnicas é a aplicação de produtos de acabamento de superfície (amaciadores, etc) por pulverização.

Acabamentos mecânicos – Produção de tecido com características específicas.

Os principais resíduos resultantes desta fase são essencialmente poeiras de fibras. Quando está associada uma componente química há também a considerar as lamas da ETAR. A prevenção nesta fase reflecte-se em termos da qualidade do ambiente de trabalho (ar ambiente) e na utilização optimizada da energia despendida na operação de secagem.

Corte e confecção – Produção de têxteis lar, vestuário, etc.

Na confecção, o resíduo mais significativo resulta da matéria prima desperdiçada na operação de corte. A substituição de técnicas manuais de

corte por tecnologia CAD/CAM resulta na optimização do consumo de matéria prima, resultando, conseqüentemente, na minimização do quantitativo de resíduos gerados. Associada a esta tecnologia surge ainda a possibilidade da reutilização destes resíduos como matéria prima para o fabrico dos têxteis técnicos e dos não tecidos.

Um factor que não depende em exclusivo do subsector da confecção, mas que também contribuiria para a diminuição do quantitativo de resíduos gerados nesta fase, seria a uniformização das larguras das peças, só possível, no entanto, através da vontade e do esforço conjunto de todas as partes envolvidas no processo têxtil.

Existem ainda outros pontos de intervenção neste sector que, não abrangendo directamente o processo produtivo, contribuem de uma forma mais ou menos quantificável para a geração de resíduos sólidos e de efluentes líquidos. São eles: o controlo de qualidade da matéria prima processada, dos produtos químicos e dos corantes e da água utilizada na fábrica; as recepções de matéria prima, dos produtos químicos e dos corantes; as Estações de Tratamento de Águas Residuais e as caldeiras para produção de vapor.

Também nestes casos, as estratégias de prevenção da poluição conduzem à minimização da quantidade e/ou perigosidade dos resíduos gerados e também a benefícios de ordem económica.

Controlo de qualidade da matéria prima, dos produtos químicos e dos corantes

O controlo de qualidade introduz benefícios importantes, dos quais se podem salientar a redução de produtos com defeitos, a diminuição do número de repetições e de correcções de trabalhos efectuados, assim como uma redução da produção de resíduos associados.

Controlo de qualidade da água utilizada na fábrica

O controlo de qualidade da água utilizada, especialmente para as empresas que efectuem a tingimentos, é um factor fundamental para a obtenção de produtos de qualidade, evitando-se desmontagens e correspondentes consumos de produtos químicos e de água.

A maioria das empresas utiliza, principalmente, água proveniente de captações próprias em lençóis freáticos, em ribeiras ou em rios e, numa menor percentagem, água proveniente da rede camarária.

Quem utiliza água captada em rios e ribeiras encontra-se normalmente alertado para a possível má qualidade da água que capta, procedendo ao seu controlo de qualidade e tratamento. A água proveniente de captações subterrâneas, apresenta uma composição mais ou menos constante, podendo, no entanto, nas estações mais secas, apresentar variações consideráveis, em termos de contaminações e teor em metais. Este facto, para o qual muitas vezes as empresas não estão avisadas influencia de forma considerável a qualidade dos trabalhos a efectuar. A água proveniente de rede camarária, sendo controlada à saída da Estação de Tratamento, apresenta-se menos problemática. Não se deve esquecer, no entanto, que por vezes o estado de conservação da rede de distribuição não é a melhor (existência de possíveis roturas, infiltrações, etc), o que poderá condicionar a qualidade da água.

Outro factor a considerar não menos importante é o estado de conservação da rede de distribuição dentro da empresa que pode também contribuir negativamente para a qualidade da água introduzida no processo fabril. Atendendo ao apresentado, verifica-se que a qualidade da água utilizada na empresa deve ser controlada com regularidade, devendo esta dispor de tratamento adequado. Caminha-se, deste modo, para a optimização do processo produtivo (fazer bem à primeira vez), não se tornando necessária a execução de repetições para a obtenção de produtos com a qualidade desejada.

Recepção de matéria prima, de produtos químicos e de corantes

Na recepção de matéria prima, produtos químicos e corantes, surgem os resíduos de embalagem e acondicionamento, os quais podem constituir uma percentagem considerável do total de resíduos sólidos gerados pelas empresas.

Estes resíduos sólidos incluem caixas de cartão, filme ou tecido de embalagem de fardos, arame de embalagem de fardos, paletes de madeira, sacos de papel e plástico, tambores de cartão, plástico ou metal, etc. Reduzir este tipo de resíduo é uma questão de estabelecer e aplicar melhores especificações de compra.

As matérias primas e os produtos químicos devem ser adquiridos em grandes quantidades ou em contentores retornáveis, o que possibilita naturalmente a redução dos resíduos de embalagem e outros benefícios, tais como:

- redução da exposição dos trabalhadores a produtos químicos;
- simplificação dos processos de inventário;
- redução do custo de químicos (porque se compra maior quantidade);
- e,
- optimização do espaço de armazenagem.

Quando se compram produtos químicos em tambores deve especificar-se que se pretendem contentores retornáveis e deve requerer-se ao vendedor que os receba sem serem lavados. Elimina-se, desta forma, a necessidade de lavagem de cada tambor antes da sua recolha, o que pode reduzir substancialmente a quantidade de água residual gerada na empresa.

Muitos produtos químicos são adquiridos em sacos (sal, encolante, etc), os quais rompem-se facilmente e o seu manuseamento e armazenamento é complicado, devendo ser armazenados longe de áreas de grande actividade e em locais secos. Sempre que possível, as empresas devem preferir embalagens do tipo contentores retornáveis em alternativa aos sacos, tanto mais que o manuseamento destes requer um tempo considerável de trabalho.

Outro tipo de resíduos sólidos que aparece na indústria têxtil são os cones para o acondicionamento de fio e os tubos de cartão para acondicionamento de peça de tecido ou de malha. O abastecimento de fio pode ser feito em cones de plástico reutilizáveis e as caixas de cartão de acondicionamento das bobines de fio podem ser substituídas por paletes em plástico, reutilizáveis por muitos ciclos. Os tubos em PVC rígido devem ser considerados uma alternativa aos tubos de cartão em várias operações, uma vez que em adição à redução da geração de resíduos de cartão, diminui-se a distorção das malhas.

Estações de Tratamento de Águas Residuais

As Estações de Tratamento de Águas Residuais constituem uma grande fonte de resíduos na forma de lamas. Estas, atendendo às suas características químicas, são por vezes de difícil deposição, uma vez que nem todos os

aterros as aceitam. Por outro lado, o grande volume gerado de lamas pode representar um encargo substancial para as empresas.

A redução da carga química e do volume das águas residuais geradas na empresa, através da aplicação de tecnologias preventivas ao processo produtivo, assim como a optimização dos tratamentos de fim de linha, podem reduzir a quantidade e a contaminação das lamas geradas na estação de tratamento e por consequência, o custo da sua deposição final.

Caldeiras para produção de vapor

As empresas têxteis são, por excelência, grandes consumidoras de energia, seja eléctrica ou térmica. Se bem que várias empresas já tenham optado por sistemas de co-geração, existem ainda muitas outras que utilizam caldeiras para produção de vapor. Estas caldeiras constituem outra fonte considerável de resíduos, neste caso, cinzas resultantes da combustão. Medidas de conservação de energia, tais como a redução do consumo ou a utilização de combustíveis menos poluentes, podem reduzir a quantidade de cinzas geradas.