

O COMPLEXO TÊXTIL BRASILEIRO:

Evolução Recente e mudança Tecnológica

SÉRIE ESTUDOS SETORIAIS 1



Modelo SENAI de Prospecção

Brasília
2004

O COMPLEXO TÊXTIL BRASILEIRO

Confederação Nacional da Indústria – CNI e Conselho Nacional do SENAI

Armando de Queiroz Monteiro Neto
Presidente

SENAI - Departamento Nacional

José Manuel de Aguiar Martins
Diretor-Geral

Regina Maria de Fátima Torres
Diretora de Operações



*Confederação Nacional da Indústria
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Departamento Nacional*

O COMPLEXO TÊXTIL BRASILEIRO: Evolução Recente e mudança Tecnológica

SÉRIE ESTUDOS SETORIAIS 1



Modelo SENAI de Prospecção

Brasília
2004

© 2004. SENAI – Departamento Nacional

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

SENAI/DN

UNITEP – Unidade Tendências e Prospecção

Ficha Catalográfica

S491e

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Nacional. Estudo Têxtil. Brasília : SENAI/DN, 2004

78 p. : il. ; 29cm.

ISBN 85-7519-108-X

1 Têxtil. I Título

CDU -037

SENAI
Serviço Nacional de
Aprendizagem Industrial
Departamento Nacional

Sede
Setor Bancário Norte
Quadra 1 – Bloco C
Edifício Roberto Simonsen
70040-903 – Brasília – DF
Tel.: (061) 317-9000
Fax: (061) 317-9190
<http://www.senai.br>

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela I:	Exportações Têxteis em Quantidade: 1990-2002 (em toneladas)	23
Tabela II:	Exportações Têxteis em Valores: 1990-2002 (em US\$ mil)	24
Tabela III:	Importações Têxteis em Valores (em US\$ mil)	25
Tabela IV:	Importações Têxteis em Quantidade: 1990-2002	25
Tabela V:	Saldo da Balança Comercial por Segmento (em US\$ mil)	26
Tabela VI:	Unidades Produtivas, Empregos, Produção e Faturamento no Complexo Têxtil Brasileiro em 2000	27
Tabela VII:	Número Médio de Empregados, Produção e Faturamento no Complexo Têxtil Brasileiro em 2000	27
Tabela VIII:	Evolução do Número de Empregados por Segmento na Década de 1990 (em milhares)	32
Tabela IX:	Evolução do Número de Unidades de Produção por Segmento ao Longo da Década de 1990	33
Tabela X:	Produção por Segmento em Volume ao Longo da Década de 1990 (em mil toneladas) Crescimento calculado	34
Quadro I:	Principais tecnologias e equipamentos dos segmentos de fibras e fição	42
Quadro II:	Principais tecnologias e equipamentos dos segmentos de tecelagem e acabamento	43
Quadro III:	Principais tecnologias e equipamentos do segmento de confecção	43
Quadro IV:	Principais tecnologias e equipamentos aplicáveis a todos os segmentos	44
Quadro V:	Introdução de novos equipamentos e tecnologias no Brasil	51
Gráfico I:	Evolução do Saldo da Balança Comercial do Complexo Têxtil (em US\$ 1.000.000)	26
Gráfico II:	Metas de Emprego – 2003-2011	32
Gráfico III:	Investimento Anual em Máquinas Têxteis 1990-2001 (em US\$ milhões)	35
Gráfico IV:	Participação Percentual no Valor dos Investimentos Anuais em Máquinas Têxteis: 1990–2001	36

SUMÁRIO

Apresentação

1	Introdução	11
2	DESCRiÇÕES DA CADEIA PRODUTIVA TêXTIL	13
3	OS SEGMENTOS NO BRASIL	15
	3.1 Fibras	15
	3.2 Fiação e Tecelagem	16
	3.3 Malharia	17
	3.4 Confeção	18
4	A Inserção do Brasil no Mercado Externo a Partir da Década de 90	21
	4.1 O desempenho das exportações	23
	4.2 A evolução das importações	24
	4.3 Fatores condicionantes do saldo da balança comercial	25
5	DINÂMICA DO MERCADO INTERNO	27
	5.1 Estratégias das empresas	28
6	PRINCIPAIS MUDANÇAS NO COMPLEXO TêXTIL BRASILEIRO A PARTIR DE 1990	31
	6.1 Mudanças no emprego	31
	6.2 Mudanças na produção	33
	6.3 Evolução dos investimentos em máquinas	34
	6.4 Mudanças tecnológicas	37
7	AS MUDANÇAS DA DÉCADA DE 90 E SEUS IMPACTOS NA QUALIFICAÇÃO	47
8	Expectativas quanto a mudanças tecnológicas	51
9	EXPECTATIVAS QUANTO A IMPACTOS OCUPACIONAIS	53
	9.1 Impactos ocupacionais no segmento de fiação	53
	9.1.1 Características das tecnologias emergentes	53

9.1.2	Mudanças no conteúdo do trabalho	53
9.1.3	Competências profissionais	59
9.1.4	Requerimentos para contratação e criação/eliminação de postos de trabalho	60
9.1.5	Requerimentos de treinamento	62
9.2	Impactos Ocupacionais no Segmento de Acabamento	63
9.2.1	Características das tecnologias emergentes	63
9.2.2	Mudanças no conteúdo do trabalho	63
9.2.3	Competências profissionais	66
9.2.4	Requerimentos para contratação e criação/eliminação de postos de trabalho	68
9.2.5	Requerimentos de treinamento	68
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
	Referências	75

APRESENTAÇÃO

É com satisfação que iniciamos o lançamento da Série Estudos Setoriais que será editada pelo SENAI-DN com o objetivo de apresentar a avaliação da perspectiva econômica de setores industriais visando fornecer o contexto econômico e institucional e suas perspectivas futuras.

A série se concentra em apresentar a contextualização de setores que envolvem a revisão do desempenho recente (produção, exportação, emprego, capacidade de investimentos, da estrutura da indústria (concentração, tamanho de empresas, distribuição geográfica), políticas públicas para o setor e perspectivas de crescimento no mercado local e externo).

Dando início a Série Estudos Setoriais apresentamos o Estudo Setorial “O Complexo Têxtil Brasileiro: Evolução Recente e Mudança Tecnológica”, onde o objetivo deste estudo setorial Têxtil é identificar as principais mudanças ocorridas no complexo têxtil a partir da década de 90 e as tecnologias adotadas a partir do processo de modernização tecnológica, visando à caracterização da demanda por qualificações das empresas.

Espera-se que esse estudo possa ser mais um importante instrumento de informação sobre o mercado de trabalho e da educação para as empresas e entidades representativas de empregadores e de trabalhadores, bem como de tomada de decisão quanto à formulação de políticas de formação profissional.

José Manuel de Aguiar Martins

Diretor-Geral

1

INTRODUÇÃO

O complexo têxtil ocupa lugar de destaque na economia nacional e vem crescendo nos últimos anos, adquirindo equipamentos de última geração, instituindo programas de capacitação e reciclagem da mão-de-obra, gerando aumento de produtividade e do grau de competitividade e, desta forma, fortalecendo a indústria nacional diante de um mercado globalizado. Além da relevância para a economia brasileira, o complexo exerce um forte impacto social devido ao fato de ser intensivo em mão-de-obra.

Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confeção – ABIT, em 2002 havia cerca de 30 mil empresas atuando na cadeia têxtil, gerando em torno de 1,5 milhão de empregos diretos. Em 2001, o faturamento dessas empresas foi de cerca de US\$ 22,7 bilhões, e suas exportações somaram US\$ 1,3 bilhões.

E elas planejam continuar crescendo. Espera-se para 2003 a continuidade de investimentos em projetos de desenvolvimento e aquisição de tecnologia, capacitação de recursos humanos e aumento de produtividade, evidenciando o esforço para tornar o complexo mais competitivo tanto no mercado interno quanto no mercado externo.

O setor têxtil brasileiro passou por um processo de modernização tecnológica nos anos 90 como resposta à concorrência de produtos importados após o advento da liberalização comercial, ocorrido no início da década. No âmbito mundial, o aumento da concorrência resultante de mudanças no padrão de demanda nas indústrias têxtil e de confecções tem levado à introdução de melhorias tecnológicas, tais como o desenvolvimento de novos tipos de tecido, a utilização de equipamentos de base microeletrônica e a adoção de novas técnicas organizacionais, como, por exemplo, as células de produção em confecções (La Rovere, Hasenclever e Melo, 2000).

As flutuações macroeconômicas dos anos 90 no Brasil também afetaram a dinâmica do emprego no complexo, o que pode ter provocado alterações no perfil da mão-de-obra empregada. Esses dois processos combinados levam a novas de-

mandas por treinamento e qualificação a curto e médio prazo por parte das empresas têxteis e de confecções.

O objetivo deste estudo setorial é identificar as principais mudanças ocorridas no complexo têxtil a partir da década de 90 e as tecnologias adotadas a partir do processo de modernização tecnológica, visando à caracterização da demanda por qualificações das empresas.

2

DESCRIÇÕES DA CADEIA PRODUTIVA TÊXTIL

A cadeia produtiva têxtil engloba a produção de fibras (naturais, artificiais ou sintéticas), fiação, tecelagem, malharia, acabamento e confecções (La Rovere, Hasenclever e Melo, 2000), e pode ser dividida em três grandes segmentos industriais: fibras e filamentos; manufaturados têxteis (fios, tecidos e malhas); e confecção de bens acabados. As fibras têxteis podem ser de dois tipos: naturais ou químicas. As fibras naturais são aquelas provenientes de animais e plantas e se encontram no mercado sob a forma de fardos. Já as fibras químicas são as obtidas por processos de polimerização e se encontram sob a forma de filamentos contínuos ou cortados. Podem ser artificiais ou sintéticas. As fibras artificiais provêm de extratos de matérias-primas naturais, como a celulose. Como exemplos de fibras químicas artificiais temos: viscose, acetato e lyocel. As fibras sintéticas são aquelas cuja matéria-prima se origina no setor petroquímico. Como exemplos podemos citar: poliamida, poliéster, polipropileno, polietileno e fibras elastoméricas. Em termos mundiais, existe uma tendência de aumento da utilização das fibras químicas e de queda na utilização das fibras naturais devido a incertezas ligadas à produção de fibras naturais (como variações climáticas, de safra e preço) e à melhoria da qualidade das fibras químicas, que reproduzem cada vez melhor as características das naturais (Alexim, 2003). Já no Brasil, o clima e fatores culturais fazem com que o algodão seja ainda a principal fibra utilizada no complexo.

O segmento de fiação equivale à primeira etapa do processamento industrial das fibras têxteis, produzindo os fios a partir das fibras naturais e químicas. Sua capacidade de produção é determinada pelos filatórios, que podem ser de anéis, rotores (conhecidos como *open-end*) ou *jet spinner*. Os filatórios de anéis são mais versáteis e podem produzir fios de todas as espessuras, enquanto os filatórios de rotores apresentam maior produtividade, mas só podem produzir fios mais grossos. Esses filatórios podem alcançar maior velocidade de produção e eliminar etapas da fiação tradicional, porém sua produção não é tão versátil,

estando restrita aos fios mais grossos. Já os filatórios *jet spinner* apresentam maior produtividade do que os demais e podem produzir fios finos. Essa tecnologia é recente em termos mundiais e ainda é pouco difundida no Brasil.

No segmento de tecelagem os fios são transformados em tecidos. Esse processo consiste no entrelaçamento dos fios e varia conforme o tipo de tecido que é produzido. Após a tecelagem, os produtos passam por uma fase de acabamento, que envolve o tingimento e a estamparia dos tecidos. Os principais produtos fabricados nas tecelagens são os tecidos pesados – compostos dos tecidos índigo/denim –, os tecidos leves para a fabricação de camisas e os tecidos feitos para as linhas de cama, mesa e banho. A malharia pode ser dividida em malharia de *commodities* e malharia de produtos diferenciados. A primeira envolve a produção de malhas 100% algodão e de uma malha que mescla algodão com poliéster, utilizada na fabricação de camisetas de baixo custo. Com relação à malharia de produtos diferenciados, destacam-se as produções de malharia esportiva, de artigos íntimos, de meias femininas e de meias esportivas (IEL/CNA/SEBRAE, 2000).

O segmento de confecção corresponde à última etapa da cadeia têxtil e inclui as fases de criação de moda, design e criação dos moldes para o corte e montagem dos tecidos. Seus produtos são subdivididos em três categorias básicas: vestuário, consumo industrial (revestimentos para móveis e veículos) e utilidades domésticas (produtos de cama, mesa e banho, além de revestimentos de pisos e paredes). Por haver uma grande heterogeneidade entre seus produtos, as matérias-primas e processos utilizados no segmento de confecção são muito diversificados e justificam o pequeno porte das empresas. Esse é um setor importante em termos de emprego, pois é intensivo em trabalho, sendo o custo da mão-de-obra a principal vantagem comparativa na localização de novas indústrias (Alexim, 2003).

3

OS SEGMENTOS NO BRASIL

3.1 Fibras

As principais fibras naturais produzidas no Brasil são o algodão e a lã. No início da década de 1990, o Brasil passou de grande exportador para grande importador de algodão, devido a vários fatores, como a queda da alíquota de importação, as vantagens creditícias concedidas aos importadores, a praga do bicudo e a desarticulação da produção no Nordeste. Graças a políticas do governo federal e dos governos estaduais, essa tendência se reverteu. Hoje em dia, a produtividade nacional vem crescendo, e o custo da produção de algodão no cerrado brasileiro só é maior do que o da China.

A lã, por sua vez, apresenta alta sazonalidade e forte correlação com aspectos climáticos, pois é adequada à confecção de roupas e produtos para o inverno. Depois do algodão, é a fibra mais produzida no Brasil, sendo que 95% da ovinocultura estão no Rio Grande do Sul. Devido ao clima tropical, o consumo doméstico de lã é baixo, concentrando-se principalmente nas regiões Sul e Sudeste. Além disso, o acrílico, principal substituto da lã, possui vantagens comparativas em termos de preço. Espera-se um crescimento de produção e consumo conforme o comportamento das taxas vegetativas, ou até mesmo uma queda, devido ao avanço das fibras sintéticas.

Em relação às outras fibras naturais, a cultura do rami está sendo praticamente erradicada no Brasil, em função da baixa produtividade e qualidade das fibras, da predominância da monocultura, da defasagem tecnológica e da tendência de queda da produção. O Brasil não produz linho, pois esta cultura foi erradicada devido aos níveis de produção baixos, à qualidade inferior da matéria-prima (que inviabilizava a produção de artigos nobres) e aos subsídios existentes na União Européia para os produtores e desfibradores. Apesar de ser o quinto maior produtor mundial de seda, tanto em casulos verdes como em fios de seda, o Brasil não produz o tecido. Finalmente, o consumo e a produção da juta vêm caindo no Brasil ao longo dos anos devido principalmente à substituição dessa fibra pelo polipropileno na fabricação das sacarias (Alexim, 2003).

O Brasil produz todas as espécies de fibras sintéticas têxteis (como, por exemplo, náilon, poliéster e acrílico) desde a década de 1960. A produção brasileira de fibras e filamentos químicos ainda é relativamente pequena, se comparada à de outros países. Entretanto, a qualidade das fibras sintéticas nacionais é comparável à observada no mercado internacional. As empresas nacionais produtoras de fibras químicas são competitivas, pois são filiais de grandes empresas transnacionais que realizam investimentos freqüentes em pesquisa e modernização. Nos últimos anos, a utilização de fibras químicas pelas indústrias têxteis nacionais vem aumentando devido ao fator competitividade. A proporção de utilização entre fibras químicas e naturais passou de 28% e 72% respectivamente em 1990 para 38% para fibras químicas e 62% para naturais em 1998. Porém, essa proporção ainda é baixa se comparada com a de outros países, onde a participação é de praticamente 50% para cada tipo de fibra (IEL/CNA/SEBRAE, 2000).

3.2 Fiação e Tecelagem

Conforme observado anteriormente, a maioria das fiações brasileiras utiliza o algodão como fibra principal. Os equipamentos envolvidos na produção do fio possuem escalas mínimas de produção elevada. Antes da abertura comercial brasileira, os fios que tinham maior peso na produção das empresas eram os do tipo *commodities*. Após a abertura, as fiações passaram a privilegiar a produção de fios com composições, tipos e variedades diferenciados. As empresas verticalizadas (fiação–tecelagem) foram as que mais aderiram a essa mudança, pois para produzir tecidos diferenciados é preciso partir de fios com determinadas especificidades. As empresas de médio a grande porte passaram a dar mais atenção ao fator qualidade após a abertura comercial. Para aumentar o padrão de qualidade, as indústrias que tinham condições de montar uma planta de fiação o fizeram. A diferenciação é obtida através da produção de fios de diversos títulos e da combinação de variados tipos de fibras. O investimento em plantas de fiação tem grande importância, pois as empresas precisam adequar sua produ-

ção à demanda dos clientes, ou seja, produzir não o que querem vender, mas sim o que os clientes querem comprar. Para isso é preciso produzir o tipo de tecido do momento, que deve utilizar tipos especiais de fios provenientes de combinações de fibras.

No mercado nacional, as tecelagens e malharias não encontram dificuldade na obtenção de fios. Porém, quando é preciso fabricar um novo tecido a partir de fios de títulos diferentes, as dificuldades aparecem, e as empresas têm de se sujeitar a utilizar os fios existentes no mercado que mais se assemelham aos desejados. Com relação à mão-de-obra, nos últimos anos da década de 90 observou-se um investimento progressivo em treinamento, especialmente em aspectos de qualidade na produção e de operacionalização das máquinas (IEL/CNA/SEBRAE, 2000).

No segmento de tecelagem e malharia existe uma enorme quantidade de pequenas unidades fabris e de equipamentos obsoletos. Como, para o pequeno empresário, é difícil manter atualizados os equipamentos, os teares são utilizados até a exaustão. As principais barreiras à entrada nesse segmento são os custos elevados do domínio e modernização tecnológicos. No entanto, essas barreiras não impedem que novas firmas entrem no mercado. Dois fatores permitem a atuação de empresas marginais de tecelagem: o fato de não existir capacidade ociosa planejada nesse segmento e a necessidade de maior flexibilidade, para que se possa atender às exigências de qualidade, diversificação e segmentação da demanda (Braga Junior, 1999).

3.3 Malharia

O parque industrial nacional de malharia é formado por três tipos de empresas: empresas totalmente integradas, empresas de médio porte e não totalmente integradas e empresas pequenas. As empresas do primeiro grupo produzem desde o fio até o produto confeccionado, e para elas a qualidade é tão importante quanto o preço. As de médio porte são em geral de origem familiar e não têm fiação. Algumas delas fabricam somente o tecido, e outras apenas con-

feccionam. Sua produção é de boa qualidade, e os produtos um pouco mais sofisticados são utilizados como estratégia para conseguir diferenciação de marca ou encontrar nichos de demanda onde tenham maior competitividade. As firmas pequenas produzem tecidos e/ou confecções de malha sem se preocupar com a qualidade dos produtos, pois sua principal forma de concorrência é via preço (Gorini e Siqueira, 1998).

A maior parte da produção das malharias, principalmente das malhas leves, circula através dos pequenos confeccionistas. Geralmente, estes se estabelecem perto das fontes de matérias-primas, o que acaba favorecendo o surgimento de pólos de malharia e de confecção de artigos de malha, que são locais de forte comércio. Os principais pólos são os das regiões do Vale do Itajaí (SC), Caxias do Sul (RS), Campos do Jordão (SP), Americana (SP) e Monte Sião (MG). As malharias de pequeno porte, que geralmente não possuem a fase de acabamento do tecido, recorrem a empresas de acabamento e confecção localizadas naqueles pólos, aproveitando a economia gerada com a proximidade. A concorrência entre as empresas situadas nos pólos se dá basicamente via diferenciação do produto. Para promover a diferenciação, as empresas utilizam estilistas competentes para desenhar as coleções, máquinas modernas (que permitem a execução dos desenhos) e matérias-primas nobres (Alexim 2003).

3.4 Confecção

O segmento de confecção é caracterizado pelo baixo investimento requerido para a construção de uma unidade produtiva de porte pequeno a médio e pela falta de barreiras tecnológicas à entrada de novas empresas, já que o equipamento básico utilizado é a máquina de costura, cuja operacionalização é amplamente difundida. Assim, o segmento é constituído por um número elevado de pequenas e médias empresas, tendo dificuldades para introduzir inovações tecnológicas. Devido ao seu tamanho, as empresas estão mais vulneráveis às dificuldades do mercado, enfrentando maiores desafios para garantir a sua sobrevivência. Elas

sobrevivem explorando nichos de mercado, criados a partir da diversificação da demanda, que são antieconômicos para as grandes firmas. Devido a seu tamanho reduzido, elas costumam produzir diversos artigos, diferentemente das confecções de outros países, que se especializam na produção de determinados artigos (Alexim, 2003).

No Brasil têm ocorrido esforços no sentido de promover a indústria de moda nacional, que estão se refletindo na introdução de inovações e na busca de melhoria da qualidade, do design e das matérias-primas dos artigos por parte das empresas maiores.

4

A INSERÇÃO DO BRASIL NO MERCADO EXTERNO A PARTIR DA DÉCADA DE 90

As indústrias têxtil e de confecções foram as primeiras indústrias de produtos manufaturados a tomarem uma proporção global. Dicken (1999) apresenta uma seqüência de seis estágios de desenvolvimento de produção pela qual cada país produtor passou individualmente. Apesar de muitos países terem passado por algumas ou todas as etapas, seu desenvolvimento depende de uma série de fatores, que determinam as características daquelas indústrias. A seqüência de estágios pode ser assim resumida:

- 1º Estágio – Produção de tecidos simples e peças de vestuário feitos a partir de fibras naturais e orientados para o mercado interno. Os países que fazem parte deste grupo são os menos desenvolvidos.
- 2º Estágio – Produção de roupas para exportação para os países desenvolvidos. Os produtos se inserem no mercado através de preços baixos. Neste grupo estão os países menos desenvolvidos da Ásia e países da África e da América Latina, incluindo o Brasil.
- 3º Estágio – É aquele no qual existe um aumento de qualidade e sofisticação da produção doméstica de tecidos, assim como a expansão do setor de vestuário (também mais sofisticado) e o desenvolvimento da produção doméstica de fibras. A participação no cenário mundial aumenta através da exportação de tecidos, roupas e até mesmo fibras sintéticas. Estão neste estágio os países mais avançados da Asean (Associação das Nações do Sudeste Asiático) e da Europa Oriental.
- 4º Estágio – Onde existe maior desenvolvimento e sofisticação da produção de fibras, tecidos e roupas. Com uma grande participação no mercado internacional, os países que fazem parte deste grupo (Taiwan, Coréia do Sul e Hong Kong) registram superávits no comércio de seus produtos.
- 5º Estágio – Neste estão Japão, EUA e Itália, que enfrentam o aumento da concorrência internacional. Apesar de o volume exportado da produção continuar crescendo, o número de empregos diminui. Em contrapartida, a especialização e a intensidade do capital aumentam.

- 6º Estágio – Este é o último estágio, no qual os países enfrentam forte concorrência e déficit no comércio internacional. Há uma grande redução do número de empregos e de unidades de produção. Neste grupo estão Inglaterra, França, Alemanha, Bélgica e Holanda.

Como se vê, o Brasil exerce um papel secundário no comércio internacional de têxteis, exportando mais produtos têxteis que confeccionados. A expansão do número de consumidores, o aumento da renda nos países desenvolvidos e a abertura dos mercados ao comércio internacional vêm promovendo a expansão do mercado têxtil mundial, tanto em termos de produção física como de comércio entre os grandes países produtores e consumidores. O comércio internacional de produtos confeccionados vem crescendo mais rapidamente do que o comércio internacional global. No entanto, o comércio internacional de produtos têxteis – ou seja, dos segmentos de fiação e tecelagem – cresce a taxas inferiores ao comércio internacional global (Prochnik, 2002 b). Desta forma, para o Brasil obter maiores ganhos com o comércio internacional, deveria haver um esforço no sentido de aumentar as exportações de produtos confeccionados.

Uma série de acordos internacionais regula o comércio de produtos têxteis. O mais recente – Acordo sobre Têxteis e Vestuário – reduzirá, gradualmente, o número de produtos sujeitos a restrições e também as restrições ao comércio de produtos não incluídos nos acordos anteriores. Ao mesmo tempo, o tamanho das cotas de importação aumentará. Porém, as principais restrições só serão removidas no início de 2005. Neste cenário de crescente liberalização comercial, o Brasil se encontra numa posição pouco favorável. O país é um participante menor e pouco atualizado na maior parte do comércio internacional de produtos têxteis. Além de sua participação nas exportações mundiais ser muito pequena, ela é menor no setor mais dinâmico (confeções) e maior no elo menos dinâmico (têxtil). Além disso, enquanto o consumo mundial de fibras químicas tem crescido rapidamente, o Brasil se especializa na produção de fibras naturais. O aumento, em âmbito mundial, da participação dos tecidos mistos na produção de confeções prejudica a competitividade das empresas brasileiras, já que os tecidos utilizados no Brasil ainda são predominantemente à base de fibras naturais (Prochnik, 2002 b).

4.1 O desempenho das exportações

Os principais gargalos que comprometem a capacidade de exportação brasileira, apontados por Gorini (2000), são a baixa informatização das empresas, a pouca flexibilidade produtiva, o baixo investimento em desenvolvimento de produtos e design, as deficiências na comercialização e a informalidade das empresas do setor de confecção. Entretanto, as empresas brasileiras vêm competindo no mercado externo graças aos custos de energia e mão-de-obra relativamente mais baixos e ao esforço de melhoria da qualidade da produção e de aumento da produtividade nos anos 90.

A evolução das exportações de produtos têxteis varia de acordo com o segmento. Nos segmentos de fibras e fiação, as exportações se reduziram ao longo da década de 90 em razão de problemas na safra de algodão, que afetaram a produção, e da tendência de aumento do consumo interno, reforçada pela estabilização da moeda a partir de 1994. No segmento de tecelagem houve um aumento significativo das exportações no início da década, que, entretanto, foi freado pelo aumento no consumo interno a partir de 1994. Já nos outros segmentos houve um aumento progressivo das exportações ao longo da década, que se acelerou com a desvalorização cambial de 1999. A partir de 1999 as vendas externas aumentaram em todos os segmentos, e em 2000 essa tendência de crescimento das exportações pode ser percebida de maneira mais significativa (ver tabelas I e II).

Tabela I: Exportações Têxteis em Quantidade: 1990-2002 (em toneladas)

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Fibras/Filamentos	205.607	123.290	77.321	70.344	70.507	66.127	97.701	212.288	203.400
Fiação	68.161	33.771	27.326	23.183	18.853	27.659	34.031	31.451	43.419
Tecelagem	35.090	51.905	50.109	42.987	44.609	41.578	52.269	59.410	51.535
Malharia	438	1.032	1.244	1.615	2.183	2.121	3.230	3.376	3.602
Confecção	44.635	47.259	44.388	44.123	44.247	47.928	65.082	62.677	64.639

Fonte: IEMI (2000), IEMI (2001) e ABIT (2003)

Tabela II: Exportações Têxteis em Valores: 1990-2002 (em US\$ mil)

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Fibras/Filamentos	316.926	249.444	151.724	144.643	131.075	102.773	133.732	247.594	220.023
Fiação	264.916	190.056	175.033	152.280	118.781	125.705	137.840	101.205	107.102
Tecelagem	158.638	260.309	269.990	242.373	218.281	179.906	214.977	243.328	197.144
Malharia	2.188	10.807	14.483	22.361	24.570	21.852	30.278	27.754	28.683
Confecção	431.710	539.607	491.900	468.899	435.676	417.697	554.191	536.032	506.890

Fonte: IEMI (2000), IEMI (2001) e ABIT (2003)

4.2 A evolução das importações

No período anterior ao lançamento do Plano Real as importações brasileiras se concentravam em produtos altamente diferenciados, de preço elevado, destinados a grupos específicos de consumo e, em sua maioria, sem similares nacionais. A valorização da moeda permitiu a entrada no país de produtos com preço e qualidade muito baixos, provocando uma concorrência via preço com os produtos nacionais. A partir de 1998 a importação passou a ser mais seletiva, ou seja, a tendência era importar artigos que atendiam às necessidades do mercado interno (no que diz respeito ao binômio preço e qualidade) e que complementavam o mix de produtos ofertados pelas indústrias nacionais (Alexim 2003). Esse movimento pode ser observado em todos os segmentos da cadeia têxtil até o ano de 2000. A partir daí, observa-se uma reversão na tendência de aumento das importações devido aos efeitos da desvalorização cambial, com exceção do segmento de tecelagem. Neste houve um expressivo aumento das importações, principalmente de tecidos asiáticos produzidos a partir de fios sintéticos e artificiais. Para conter esse aumento, o governo brasileiro reavaliou a alíquota de importação para o segmento (que passou de 15% para 70%), fazendo com que as importações diminuíssem a partir de 1996. Porém, a quantidade e o valor de tecidos importados continuaram muito acima daqueles do início da década. Dois aspectos contribuíram para o forte crescimento das importações: o aumento das importações de tecidos de filamentos artificiais e sin-

téticos (cujos produtores recebiam subsídios em seus países de origem, fazendo com que fossem acusados de prática desleal de comércio) e o incremento das importações de máquinas de teares para tecido (IEL/CNA/SEBRAE, 2000).

Tabela III: Importações Têxteis em Valores (em US\$ mil)

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Fibras/Filamentos	261.008	1.027.736	1.321.587	1.287.356	910.169	741.819	831.505	512.530	424.724
Fiação	37.784	131.460	79.828	101.360	87.282	69.687	78.220	43.306	30.007
Tecelagem	63.655	533.335	238.491	232.109	211.556	162.178	222.970	239.411	244.264
Malharia	1.917	43.398	57.064	78.605	45.184	44.856	62.868	39.790	15.907
Confeção	55.463	377.292	377.973	452.867	383.100	211.841	193.004	178.661	127.852

Fonte: IEMI (2000), IEMI (2001) e ABIT (2003)

Tabela IV: Importações Têxteis em Quantidade: 1990-2002

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Fibras/Filamentos	120.245	451.152	621.722	650.261	464.165	459.145	551.202	304.887	289.061
Fiação	5.116	35.384	20.891	28.086	26.249	28.898	31.553	13.502	12.790
Tecelagem	7.780	94.455	53.712	49.098	33.098	32.353	55.788	56.407	59.417
Malharia	122	10.670	21.578	31.557	9.299	12.305	22.274	10.289	4.131
Confeção	4.721	60.453	67.157	61.697	50.107	33.789	37.818	26.472	21.322

Fonte: IEMI (2000), IEMI (2001) e ABIT (2003)

4.3 Fatores condicionantes do saldo da balança comercial

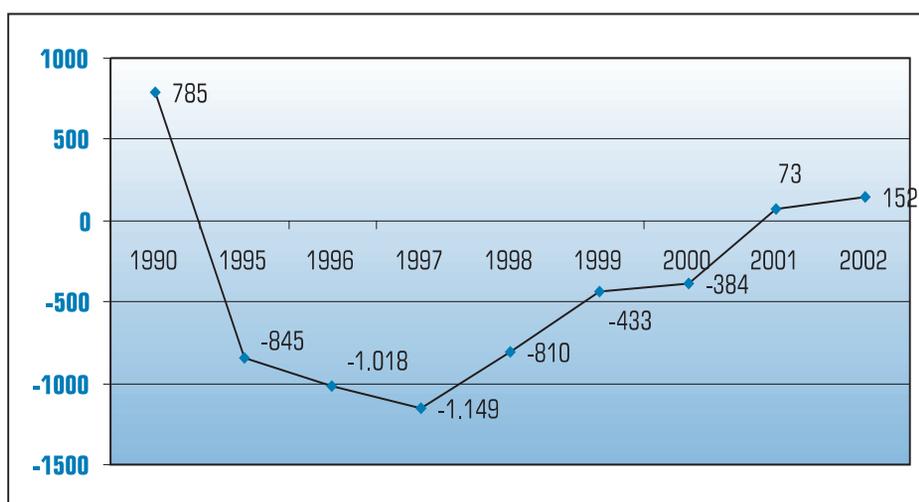
Pelo exposto nas seções acima, percebe-se que o saldo da balança comercial de têxteis no Brasil depende não apenas da política cambial como também de elementos relativos à produção e à demanda internas, tais como a evolução do cultivo de algodão, a demanda interna por tecidos e produtos confeccionados e a competitividade das empresas dos elos de tecelagem, malharia e confecções. A tabela V apresenta o saldo da balança comercial por segmento, e o gráfico I mostra a evolução do total do saldo do complexo têxtil.

Tabela V: Saldo da Balança Comercial por Segmento (em US\$ mil)

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Fibras/Filamentos	55.918	-778.292	-1.169.863	-1.142.713	-779.094	-639.046	-697.773	-264.936	-204.701
Fiação	227.132	58.596	95.205	50.920	31.499	56.018	59.620	57.899	77.095
Tecelagem	94.983	-273.026	31.499	10.264	6.725	17.728	-7.993	3.917	-47.120
Malharia	271	-32.591	-42.581	-56.244	-20.614	-23.004	32.590	-12.036	12.776
Confeção	376.247	162.315	113.927	16.032	52.576	205.856	361.187	357.371	379.038

Fonte: Elaboração própria – com base nas tabelas anteriores

Gráfico 1: Evolução do Saldo da Balança Comercial do Complexo Têxtil (em US\$ 1.000.000)



A falta de oferta de matérias-primas para a produção de têxteis no Brasil, especialmente de fibras e filamentos naturais e químicos, foi responsável pela maior parcela do déficit da balança comercial brasileira até o ano de 2000. A partir deste ano a tendência de déficit se reverte no saldo total, mas o segmento de fibras e filamentos é ainda deficitário.

5

DINÂMICA DO MERCADO INTERNO

As tabelas abaixo demonstram que, no Brasil, as dimensões dos elos da cadeia produtiva têxtil crescem, enquanto o porte médio das empresas diminui à medida que se caminha na direção dos bens acabados, o que demonstra a heterogeneidade dos elos do setor. As empresas que produzem fibras e filamentos químicos são poucas e de grande porte. São quase todas multinacionais e constituem um oligopólio com enorme poder de mercado. Já no final da cadeia, um grande número de micro, pequenas e médias empresas disputa um mercado concorrido, emprega uma grande quantidade de mão-de-obra e possui um poder individual insignificante sobre o mercado (Alexim 2003).

Tabela VI: Unidades Produtivas, Empregos, Produção e Faturamento no Complexo Têxtil Brasileiro em 2000

	Fibras/Filamentos*	Têxteis	Confecções
Unidades de Produção	25	3.305	18.797
Empregados	15 mil	339 mil	1.233
Produção	640 mil toneladas	1.750 mil toneladas	1.287 mil toneladas
Faturamento	US\$ 1,4 bilhão	US\$ 16,6 bilhões	US\$ 27,2 bilhões

Fonte: IEMI/ABRAFAS/AFIPOL

* Considera apenas as indústrias químicas fornecedoras de fibras e filamentos para o setor têxtil.

Tabela VII: Número Médio de Empregados, Produção e Faturamento no Complexo Têxtil Brasileiro em 2000

	Fibras/Filamentos*	Têxteis	Confecções
Empregados	600	103	66
Produção	26 mil toneladas	530 toneladas	68 toneladas
Faturamento	US\$ 56 milhões	US\$ 5 milhões	US\$ 1,4 milhão

Fonte: IEMI/ABRAFAS/AFIPOL

* Considera apenas as indústrias químicas fornecedoras de fibras e filamentos para o setor têxtil.

As regiões Sul e Sudeste do Brasil concentram 70% da produção têxtil do país. O Sudeste concentra a maior parte das empresas exportadoras, que trabalham com tecnologia mais sofisticada e técnicas de organização da produção com padrões próximos aos internacionais (La Rovere, Hasenclever e Melo, 2000). Nessa região está concentrada a produção de tecidos artificiais e sintéticos, abrangendo desde os grandes produtores de matérias-primas, até as pequenas e médias empresas de tecelagem, malharia e confecção. A região Sul se caracteriza pela presença de pequenas e médias empresas produtoras de cama, mesa e banho, enquanto no Nordeste estão concentrados os investimentos intensivos em escala (Gorini, 2000).

Por outro lado, a importância relativa da região Sudeste vem diminuindo devido à migração de indústrias para outros estados, principalmente do Nordeste. Essas indústrias estão sendo atraídas por benefícios como “incentivos fiscais, linhas de crédito especiais, desagravação tarifária na importação de insumos e equipamentos, mão-de-obra barata, doação e/ou comodato de terrenos e galpões, obras de infra-estrutura etc.” (IEMI, 2001). Apesar de a produtividade no Nordeste ser menor, devido às diferenças de infra-estrutura, capacitação e preparo dos trabalhadores, os salários mais baixos compensam a migração das empresas. Além disso, observa-se na região uma tendência de crescimento da produtividade e de engajamento dos trabalhadores na produção (Prochnik, 2002 b).

5.1 Estratégias das empresas

O aumento do número de consumidores e de seu poder de compra ao longo da década de 90 gerou um crescimento do consumo de produtos têxteis. De 7,7 kg/habitante em 1990, o consumo *per capita* passou para 11,2 kg em 2000 (IEMI, 2001).

A despeito disso, os produtores brasileiros enfrentaram dificuldades em aumentar sua produção ao longo daquela década, devido aos elevados custos de capital, às incertezas econômicas geradas pelo câmbio sobrevalorizado após o Plano Real e à dificuldade de acesso a certas matérias-primas diferenciadas (IEMI,

2000). Isso fez com que algumas empresas falissem e outras tivessem que se reorganizar para permanecer no mercado. Para enfrentar a crise, as empresas se utilizaram das seguintes estratégias:

- Redirecionamento do mix de produtos de algumas empresas integradas, desde a fiação até a tecelagem e o acabamento para a produção de tecidos de maior valor agregado e rentabilidade.
- Aumento da concentração do setor. Empresas de porte passaram a investir no aumento da escala e da produtividade na fabricação de *commodities* direcionadas às classes mais baixas.
- Concentração da produção de maior valor agregado próxima aos grandes centros de consumo (Alexim, 2003).

As empresas líderes de tecelagem e malharia estão sendo compelidas a uma maior especialização, com unidades de produção flexíveis e de alta tecnologia. No que se refere às empresas de tecelagem, observam-se estratégias diferentes de acordo com o grau de integração. As empresas grandes e integradas de tecelagem vêm adotando ao longo dos anos técnicas modernas de gestão e maquinário de última geração, gerando uma redução no número de empregados e nos custos de manutenção de equipamentos, além de uma reestruturação no tamanho das plantas. Ao mesmo tempo, houve um aumento da flexibilidade da produção, da qualidade do produto e da produtividade. Essas empresas promoveram também melhorias nos setores de compras, distribuição e logística de transporte dos produtos.

As empresas não-integradas, por sua vez, promoveram a racionalização do número de produtos e de fábricas, focando-se nas fábricas de maior eficiência e nos produtos de maior retorno. Como nas empresas integradas, houve redução do número de empregados. O número de empregados também foi racionalizado, o que provocou um aumento na qualidade média da mão-de-obra restante. Houve diminuição dos níveis hierárquicos dentro das empresas – possibilitando maior velocidade de resposta às operações do dia-a-dia – e mudança nos pontos de venda, com grande parte da produção sendo destinada diretamente ao varejo, au-

mentando assim a aproximação com os clientes. O grau de implementação dessas medidas foi variado, mas todas as firmas não-integradas tiveram como estratégia comum a produção de artigos diferenciados e uma atuação de forma flexível na busca de nichos de mercado.

As empresas de tecelagem não-integradas usaram como estratégia para aumentar sua competitividade a diferenciação do produto. Essas empresas têm maior dificuldade para adquirir as máquinas mais modernas; por isso, buscaram reduzir custos, promovendo a racionalização da utilização da mão-de-obra, focando sua produção em tecidos que pudessem gerar maior rentabilidade, fechando fábricas ineficientes e atuando com maior flexibilidade, para capturar nichos de mercado nos quais as grandes empresas integradas não tinham interesse.

As grandes empresas integradas de malharia utilizaram as modernas técnicas de gestão com o objetivo de racionalizar os custos de produção e assim garantir maior competitividade. Elas buscaram a diferenciação e racionalizaram seus custos, através da venda de ativos e da dispensa de mão-de-obra. Outra medida adotada foi a profissionalização da gestão, que passou a ser função de executivos profissionais, promovendo a racionalização total do negócio (IEL/CNA/SEBRAE, 2000).

6

PRINCIPAIS MUDANÇAS NO COMPLEXO TÊXTIL BRASILEIRO A PARTIR DE 1990

Pelo exposto nas seções acima, observa-se que o complexo têxtil brasileiro passou por uma significativa reestruturação na década de 90, devido à abertura às importações do início da década, às mudanças na produção e na demanda internas em decorrência do Plano Real e à desvalorização cambial em 1999. De um modo geral, as empresas do complexo se modernizaram, respondendo aos desafios impostos por um mercado globalizado e com maior concorrência. Entretanto, o processo de modernização diferenciou-se de acordo com o segmento, o porte e o estágio de atualização tecnológica das empresas (Gorini e Siqueira, 1997 a). Muitas empresas pequenas e/ou obsoletas foram obrigadas a sair do mercado. Em contrapartida, as empresas que sobreviveram demonstraram um aumento significativo de competitividade, sendo que as de tecelagem e malharia se aproximaram mais dos padrões de qualidade internacionais do que as de confecções (La Rovere, Hasenclever e Melo, 2000).

6.1 Mudanças no emprego

Os investimentos em novos equipamentos e racionalização da produção da década de 90 tiveram um impacto significativo no número de empregados do complexo têxtil, que sofreu uma redução de 40,1% entre 1990 e 2000. Observam-se tendências diferenciadas por segmento, sendo que a queda foi mais expressiva nos segmentos de fiação, tecelagens e malharias, onde houve uma redução de 62,4% no número de empregados. Já no setor de confeccionados, a redução foi menor, não ultrapassando 29,8% (ver tabela VIII). As diferenças se devem a características particulares de cada segmento, como grau de atualização tecnológica, nível de integração das empresas, impactos da concorrência de produtos importados e possibilidades de diferenciação. Assim, o segmento de tecelagem apresentou a maior queda como resultado não apenas da forte diminuição do número de empresas do segmento, mas também do aumento de produtividade por meio da racionalização das empresas que permaneceram. O segmento de confecções, por sua vez, apresentou a menor queda devido à maior facilidade de acesso de novas firmas e à maior eficiência na busca por diferenciação para manter a competitividade das empresas (IEL/CNA/SEBRAE, 2000).

Tabela VIII: Evolução do Número de Empregados por Segmento na Década de 1990 (em milhares)

Segmentos	1990	1995	1998	1999	2000	CRESCIMENTO %
Têxteis	824,4	409,8	292,7	298,0	309,8	-62,4
Fiação	272	132,5	85,2	88,8	91,9	-66,2
Tecelagem	401,7	162,3	105,6	96,9	99,2	-75,3
Malharia	150,7	115	101,9	112,3	118,7	-21,2
Confecção	1.755,8	1.468,1	1.237,2	1.204,1	1.233,2	-29,8
Vestuário	1.510,9	1.209,2	1.013,6	992,6	1.039,9	-31,2
Meias e Acessórios	78,7	104,3	91,6	83,5	72,9	-7,4
Linha Lar	131,8	121,8	104,1	99,7	95,5	-27,5
Outros	34,4	32,8	27,9	28,3	24,9	-27,6
Total	2.580,2	1.877,9	1.529,9	1.502,1	1.543,0	-40,1

Fonte: IEMI

A tendência de redução no emprego continuou após o ano 2000. Segundo dados da ABIT, em 2002 o complexo empregava cerca de 1,5 milhões. Desta forma, o emprego entre 1999 e 2002 apresentou uma tendência de estabilidade, com pequenas flutuações. Nesse período, segundo a ABIT, foram gerados cerca de 1000 empregos. Entretanto, a associação espera que a tendência de queda se reverta a partir deste ano, como mostra o gráfico II. Essa expectativa está baseada em projetos de investimento já aprovados para as principais empresas do setor.

Gráfico II: Metas de Emprego – 2003-2011

Fonte: ABIT 2003 (tabelas enviadas eletronicamente)

6.2 Mudanças na produção

As transformações no complexo têxtil na década de 90 levaram a um expressivo movimento de concentração da produção nos segmentos de fiação, tecelagem e malharia. Como mostra a tabela IX, houve uma queda no número de unidades de produção, concomitante a um aumento dos volumes produzidos nesses segmentos (tabela X). As mudanças estão associadas à estrutura produtiva e às estratégias empresariais descritas na seção IV. Nos segmentos de fiação e tecelagem, a queda no número de unidades de produção foi mais expressiva do que nos outros, já que o processo de abertura comercial dos anos 90 eliminou empresas tradicionais que não conseguiram se adaptar às novas exigências do mercado. Já no segmento de confecções, caracterizado por poucas barreiras tecnológicas à entrada de empresas, houve um aumento no número de unidades de produção e nos volumes produzidos.

Tabela IX: Evolução do Número de Unidades de Produção por Segmento ao Longo da Década de 1990

Segmentos	1990	1995	1998	1999	2000	CRESCIMENTO%
Têxteis	6.426	4.664	3.880	3.926	3.989	-37,9
Fiação	1.179	661	427	389	360	-69,5
Tecelagem	1.481	984	521	439	434	-70,7
Malharia	3.766	3.019	2.932	3.098	3.195	-15,2
Confecção	15.368	17.066	19.009	17.378	18.797	22,3
Vestuário	13.283	13.908	15.716	14.416	15.634	17,7
Meias e Acessórios	731	1.235	1.320	1.153	1.235	68,9
Linha Lar	1.062	1.498	1.542	1.401	1.501	41,3
Outros ¹	292	425	431	408	427	46,2
Total²	22.064	21.730	22.889	21.304	22.786	3,2

Fonte: IEMI

¹ Artigos técnicos, industriais e acessórios.

² A soma das parcelas supera o total porque há empresas que atuam em mais de um segmento.

Tabela X: Produção por Segmento em Volume ao Longo da Década de 1990 (em mil toneladas) Crescimento calculado

Segmentos	1990	1995	1998	1999	2000	Crescimento%
Têxtil ¹	1.313,1	1.301,6	1.301,5	1.489,1	1.750,3	33,3
Fios	1.140,9	1.071,9	1.068,6	1.209,9	1.454,8	27,5
Tecidos	803,0	883,2	822,2	839,5	1.090,7	35,8
Malhas	319,3	350,8	383,1	414,0	505,0	58,2
Confecção ²	935,0	1.122,8	1.086,9	1.142,1	1.286,8	37,6
Vestuário	543,3	727,3	707,0	740,0	850,9	56,6
Meias e Acessórios	12,1	21,4	18,0	16,5	15,0	23,9
Linha Lar	204,9	220,8	216,0	229,4	244,8	19,5
Outros	174,7	153,3	145,9	156,2	176,1	0,8

Fonte: IEMI

¹ A produção total têxtil, por critério, é medida pela produção dos fios fiados + filamentos têxteis.

² Calculada a partir do consumo de suas matérias-primas básicas (tecidos/malhas).

Massuda (2002) analisou a evolução do número de estabelecimentos da indústria têxtil (incluindo beneficiamento, fiação/tecelagem e acabamento), com base em dados da RAIS. Ela observou que, no período entre 1992 e 1999, o número total de estabelecimentos têxteis decresceu em todos os segmentos, sendo que a redução teve uma relação direta com o tamanho desses estabelecimentos. Assim, o maior declínio proporcional foi para as empresas de grande porte, seguidas das médias, pequenas e micro. A exceção foi o segmento de acabamento, que apresentou crescimento no número de estabelecimentos. Entretanto, esse crescimento foi centrado na expansão do número de microestabelecimentos. As tendências identificadas por Massuda denotam uma estratégia de desverticalização e terceirização da produção por parte das empresas têxteis, como forma de responder às exigências de rapidez e flexibilidade impostas pela concorrência.

6.3 Evolução dos investimentos em máquinas

O gráfico III mostra que, entre 1994 e 1997, houve um ciclo de investimentos em máquinas no complexo têxtil, que ocorreu graças aos seguintes fatores: expecta-

tivas favoráveis dos empresários com relação ao crescimento do mercado brasileiro; crédito oferecido pelo governo; queda dos preços dos bens de capital devido ao câmbio sobrevalorizado; e necessidade de modernização do parque fabril instalado (Prochnik, 2002 b). É interessante observar que, após a desvalorização de 1999, não houve redução significativa nas importações de máquinas, já que a desvalorização permitiu a expansão das exportações e gerou expectativas positivas no empresariado nacional quanto às possibilidades de expansão de mercados (IEMI, 2001).

Gráfico III: Investimento Anual em Máquinas Têxteis 1990-2001 (em US\$ milhões)

Fonte: IEMI

Com a liberalização das importações de máquinas têxteis, o preço de compra das máquinas de última geração sofreu uma redução significativa, diminuindo a participação dos equipamentos nacionais no montante total adquirido. Atualmente, a grande maioria dos equipamentos-chave nos processos produtivos (filatórios, teares planos ou de malha) ou são muito pouco produzidos no Brasil ou então não são produzidos (Alexim, 2003). Isso pode ser observado no gráfico IV.

Gráfico IV: Participação Percentual no Valor dos Investimentos Anuais em Máquinas Têxteis: 1990–2001

Fonte: IEMI

Cabe observar que a evolução dos investimentos em máquinas e equipamentos e o processo de modernização tecnológica decorrente dessa evolução foram diferenciados por segmento durante a década de 90. O segmento de fiação, mais intensivo em capital, foi o que mais recebeu investimentos. Segundo Massuda (2002), a idade média dos equipamentos nesse segmento caiu 33,8% entre 1990 e 1997. No segmento de tecelagem, o esforço de modernização tecnológica foi diferenciado de acordo com o porte e o grau de integração das empresas. Porém, mesmo com esse esforço, feito basicamente pelas empresas grandes e integradas, o parque nacional produtor de tecidos planos, de uma maneira geral, ainda apresentava defasagem tecnológica em relação a outros produtores mundiais no final da década de 90. O investimento em máquinas modernas foi muito reduzido nas médias empresas não-integradas, prevalecendo a utilização dos teares com lançadeira, os quais, apesar de possuírem tecnologia ultrapassada, possibilitaram a atuação desse tipo de empresa por meio da diferenciação de produto. Entre 1990 e 1997, a idade média dos equipamentos do segmento teve uma queda de 14% (Massuda, 2002).

No segmento de malharia, também se verificou uma evolução diferenciada no esforço de modernização tecnológica, em função não apenas do tamanho e grau de integração das empresas como também de sua localização. Por exemplo: as empresas que se instalaram no Nordeste, atraídas pelos incentivos fiscais na

década de 90, foram montadas com maquinário de última geração. Com isso, a idade média do maquinário utilizado no segmento decresceu nos anos 90 (IEL/CNA/SEBRAE, 2000). Segundo Massuda (2002), no setor de malharia a idade média dos equipamentos decresceu 1,92% entre 1990 e 1997.

No segmento de confecções, houve também um significativo esforço de modernização tecnológica, que se refletiu numa expressiva queda na idade média dos equipamentos. Segundo dados do IEMI, entre 1990 e 1999 a idade média das máquinas de costura reta caiu 76%, e a idade média das máquinas de overloque caiu 69,8%.

Assim, o complexo têxtil mudou seu perfil durante a década de 90. Atualmente, 90% dos produtos têxteis brasileiros são obtidos através de máquinas modernas (IEMI, 2001). Hoje a indústria têxtil brasileira é moderna e competitiva, e seus níveis de produtividade são muito próximos aos registrados nos países concorrentes.

6.4 Mudanças tecnológicas

Em âmbito mundial, o complexo têxtil vem passando por transformações estruturais, que envolvem inovações tecnológicas em equipamentos, produtos e processos. Dois fatores são fundamentais para essas inovações: os avanços na microeletrônica e o desenvolvimento de novos materiais (Gorini e Martins, 1998). Graças à evolução da microeletrônica é possível promover a automação e, conseqüentemente, o aumento de produtividade, em várias etapas do processo de produção (Braga Junior, 1999). A adoção de equipamentos com base na microeletrônica é essencial para a competitividade das empresas, pois num cenário de competição global cada vez mais acirrada, a sobrevivência delas depende de sua capacidade de resposta às demandas do mercado (que exige eficiência e qualidade) e de introdução contínua de inovação. O processo de introdução de inovações tecnológicas é diferenciado de acordo com o segmento, gerando impactos variáveis no emprego, uma vez que os segmentos de fiação, tecelagem e malharia são intensivos em capital e o segmento de confecções é intensivo em mão-de-obra.

As empresas que estão mais ligadas ao mercado externo são as que mais investem em capacitação tecnológica, utilizando de maneira mais intensiva seus recursos internos na obtenção de informação técnica. Além disso, seus departamentos de engenharia, qualidade e vendas trabalham de forma mais coordenada (Sampaio, 1999).

Assim, enquanto no segmento de fibras as inovações são concentradas no desenvolvimento de novos produtos que buscam reproduzir a qualidade das fibras naturais, porém com custos e impacto ambiental menores, no segmento de fiação a tendência das mudanças tecnológicas é buscar o aumento da velocidade do processo produtivo e o aumento da qualidade do produto. Um exemplo de inovação no segmento de fiação é o desenvolvimento do sistema *open-end*, que promove maior integração das etapas do processo produtivo através da eliminação das operações que envolvem conicaleiras¹ e maçaroqueiras² e do sistema *jet spinner* (filatório a jato de ar), que ainda é pouco difundido no Brasil (Alexim, 2003).

Os fabricantes de máquinas para fiação vêm buscando promover manutenção facilitada, integração de controles nas máquinas, menor consumo de energia, maior automação, menor manuseio do material, redução da geração de resíduo, além de ganho de qualidade e produtividade. A principal tendência esperada para esse segmento é o amadurecimento da fiação compacta, que produz fios com menos pêlos. Além da baixa de pilosidade dos fios, esse sistema também possui como vantagens a alta resistência e o alongamento, que melhoram o conforto e qualidade do tecido.

Nos segmentos de tecelagem e malharia, as inovações buscam introduzir uma maior flexibilidade nas máquinas e otimizar os processos de beneficiamento, reduzindo a utilização de água, a taxa de desperdício e a quantidade gerada de resíduos. Como exemplo podemos citar o desenvolvimento de processos mais modernos de inserção do fio de trama (largura), com a utilização de pinças, projé-

¹ Conicaleira é a máquina que enrola os fios têxteis em carretéis cônicos

² Maçaroqueira é a máquina para fazer maçarocas (fios enrolados pelo fuso em torno de si), que substitui o fuso.

teis, jato de ar ou água. Isso gerou não só o aumento da produtividade, mas também a possibilidade da produção de tecidos mais largos, que têm sido uma demanda das empresas de confecções. Os tecidos com largura superior a 180 cm são melhor adaptados à mesa de corte dos tecidos, evitando perdas e desperdício.

No segmento de tecelagem não há barreiras à difusão de tecnologia em escala mundial com relação às máquinas e equipamentos, dado que os teares mais modernos estão disponíveis e são oferecidos em âmbito mundial para qualquer empresa. Com relação aos teares importados, em geral, as tecnologias de processo estão incorporadas ao próprio tear, e quase todos os fornecedores de maquinários têxteis vêm aumentando a oferta de tecnologia incorporada a seus produtos (Sampaio, 1999).

Devido aos avanços tecnológicos, a produtividade no segmento de tecelagem vem aumentando, pois com o aperfeiçoamento e desenvolvimento de novos sistemas e dispositivos, as máquinas de tecelagem aumentam sua produção e qualidade. Essas inovações permitem, por exemplo, a redução da intensidade da batida de trama, a redução das paradas de máquinas e o aumento da velocidade de reinício de funcionamento das máquinas.

O principal foco dos fabricantes de máquinas para a tecelagem se concentra no aumento da produção e da qualidade do produto, na redução da interferência humana no processo e no melhoramento dos dispositivos de proteção contra ruptura de fios, dos sistemas de frenagens e acionamentos e dos mecanismos de retrocesso e tensionamento dos fios.

Atualmente quase não existe diferença entre as tecnologias utilizadas pelos fabricantes nas máquinas que desempenham uma mesma função. Isso cria a necessidade de realizar altos investimentos para se criar um diferencial tecnológico significativo. A tendência esperada na criação de diferencial entre as máquinas está em sistemas que dêem suporte para as tomadas de decisão, de forma a se obter maior flexibilização da produção em relação à versatilidade das máquinas, com menores custos de produção. Além disso, espera-se que 100% dos fabricantes apresentem máquinas com sistemas de controle *on-line* via internet e sistemas mais seguros que possibilitem trocas de dados e informações também via

internet. Outra tendência observada é o aumento de dispositivos eletrônicos para melhorar a visualização e o acompanhamento do processo, da eficiência e dos controles de paradas.

Os teares de malharia vêm apresentando um desenvolvimento bastante rápido, com máquinas mais eficazes e produtivas a cada nova geração. Mas aqui as inovações não dependem somente de teares mais ou menos modernos: o sistema de formação de malhas também pode melhorar. Para que esse sistema se modernize é preciso levar em conta outros fatores, como custo da mão-de-obra e algumas condições prévias à utilização das máquinas mais modernas, tais como maior resistência e regularidade dos fios, ambiente com temperatura, umidade e limpeza controladas, melhor preparação do material e melhor nível da mão-de-obra.

Para satisfazerem seus clientes, os fabricantes de máquinas para malharia estão se preocupando cada vez mais com elementos como produtividade, versatilidade, flexibilidade, automação e eficiência. De acordo com Silva e Gerpe (2003), a tecnologia disponível para o setor atualmente satisfaz as necessidades dos produtores de malhas, o que não quer dizer que os fabricantes de máquinas vão deixar de buscar inovações. Os fabricantes de máquinas de malharia circular, por exemplo, estão buscando desenvolver máquinas capazes de produzir tecidos para novos mercados de jersey, rib e outros tecidos confeccionados.

Nos últimos anos, os principais avanços ocorridos no segmento foram: controle eletrônico da seleção individual de agulhas, aumento de velocidade, máquinas com equipamentos automáticos de limpeza (reduzem o tempo de limpeza e os defeitos no tecido), capacidade de aumentar a versatilidade da padronagem nos modelos, mais opções de diâmetro e de alimentadores das máquinas, redução dos tempos de parada e utilização de softwares amigáveis para permitir mudanças rápidas de acordo com as tendências da moda.

As mudanças tecnológicas mais recentes no segmento de confecção foram os sistemas de CAD para modelagem, gradação, encaixe e risco, além das máquinas automáticas de corte e de costura. Depois desses avanços, as novas tecnologias que surgiram no setor tiveram um impacto bem menor. O que se pode observar

atualmente é o aperfeiçoamento dos equipamentos existentes, que se tornam mais acessíveis ao mercado.

Assim, no segmento de confecções as principais inovações são realizadas no sentido de automatizar determinadas fases do processo produtivo (como, por exemplo, enfiar e corte), desenvolver o design dos produtos (envolvendo modelos e materiais utilizados), lançar no mercado produtos com tecidos inteligentes e introduzir ou melhorar técnicas organizacionais que permitam a obtenção de ganhos de produtividade. No Brasil, o elevado número de micro e pequenas empresas no segmento faz com que a inovação seja focada na diferenciação dos produtos. As micro e pequenas empresas do segmento em geral copiam ou adaptam design externo, especialmente internacional, tendo como principais fontes de aprendizagem os clientes, a literatura especializada e as feiras e congressos. Os micro e pequenos empresários não são muito conscientes da importância da capacitação tecnológica. Na maioria dos casos, quem determina as inovações técnicas dos produtos são os clientes, ao demandarem maior qualidade e diversidade das peças (Medeiros, 2001). Um exemplo recente é o da empresa que detém a marca italiana Diadora, que fez uma camisa de futebol para um time de São Paulo cujos símbolos mudam de cor quando a temperatura do jogador atinge 35° C. A intenção do time, neste caso, foi a de inibir a pirataria de suas camisas, que é um problema importante enfrentado pelos times de futebol brasileiros (Gazeta Mercantil, 29/7/2003).

No que se refere às tecnologias mais recentes, espera-se que os *body-scanners* (sistemas informatizados de medição dos corpos que identificam um conjunto de medidas após “varrer” o corpo da pessoa) possam representar uma nova revolução para o setor. Outras inovações observadas são: o transporte aéreo, desenho a laser na roupa, estamperia direta do CAD, sistemas automatizados de dobra e ensaque de roupas e o sistema *easy-worker* (utilizado para computar a quantidade de produtos pendurados nos cabides).

Os quadros I a IV descrevem as principais máquinas e tecnologias que vêm sendo adotadas nos processos de modernização tecnológica das empresas do complexo têxtil.

Quadro I: Principais tecnologias e equipamentos dos segmentos de fibras e fiação

Segmento	Equipamentos/Tecnologias	Funções
Fibras	Seqüenciamento de DNA	Permite melhor identificação e reprodução de fibras naturais
	Fibras de caseína e de seda de aranha (*)	Fibras com maior resistência, durabilidade e adaptabilidade ao corpo humano.
Fiação	Filatório <i>open-end</i>	Alcança maior velocidade de produção e elimina etapas da fiação tradicional.
	Filatório <i>jet spinner</i>	Apresenta maior produtividade em comparação com os demais e pode produzir fios finos.
	Fiação <i>open-end</i> /auto-torção	Os fios possuem boa resistência para um processo de tecelagem; porém, na maioria dos casos, ocorre o aparecimento de listrados no tecido devido à reversão de torção.
	Fiação por enrolamento (Parafil)	Uma fita de fibras descontínuas é estirada por um sistema de manchões de alta estiragem. As fitas provenientes do cilindro de entrega passam no eixo de um fuso oco que contém uma bobina do filamento contínuo, o qual vai se enrolar sobre o feixe de fibras, proporcionando a coesão do fio.
	Fiação por fricção (Dref)	Este sistema encontra aplicação no âmbito da reciclagem de resíduos têxteis e no campo dos fios híbridos de alta tecnologia, abrangendo um intervalo de títulos que vai desde 0,25 até 10 NM e uma velocidade de produção de até 250 m/min. É ideal para fabricar cobertores, mas também é adequado para fiar materiais reciclados. Possui maior velocidade de produção e promove economia de energia de 20%.
	Fiação por jato de ar	Menor ocorrência de pilling, e a resistência dos artigos finais é praticamente semelhante à obtida na fiação de anéis. Porém, possui menor flexibilidade para todo tipo de fibra.
	Fiação por compactação	Neste processo é feita a compressão das fibras estiradas, por elementos mecânicos, com aspiração, e em seguida a torção. Desta forma, gera-se um fio de maior resistência, com menor número de pontos fracos e baixa pilosidade.
	Veículo Guiado Automaticamente (VGA)	Utilizado para o transporte de fitas e bobinas.
	Mistura automática dos fardos que vão alimentar as máquinas de limpeza/batimento	Melhora a homogeneidade da mistura e contribui para a melhoria da qualidade do fio.
	Utilização de controles eletrônicos na cardas	Os controles medem e regulam o peso por unidade de comprimento da mecha produzida.
	Aumento do número de fusos por máquina	Reduz os custos de mão-de-obra, o espaço físico e a utilização de energia elétrica. Além disso, também promove a otimização da alimentação de maçarocas, já que reduz o número de trilhos de alimentação necessários.
	Transporte automático de material	O transporte do material deixa de ser manual e passa a ser feito através de trilhos que transferem as bobinas para os filatórios automaticamente, evitando a utilização de mão-de-obra.
	Abridor automático em forma de torre giratória	Cria flocos bem pequenos para facilitar a limpeza exterior.
	Controlador lógico	Controla todas as máquinas de fiação, mostrando graficamente suas condições de qualidade e produção.
	<i>Inverter</i>	Conversor de frequência. Acaba com a necessidade de substituição de polias e engrenagens.
	Sistema de posicionamento magnético do rotor	Permite maior velocidade e menor desgaste da haste de posicionamento do rotor.
	Controle automático do fluxo de ar	Melhora a qualidade do fio e reduz o custo de produção.
CAP (Computer Aided Package)	Controla o enrolamento de cada cabeça individualmente.	
ComforSpin	Sistema de fiação compacta. Produz fios que apresentam menos pêlos.	
Tensor eletromagnético	Aumenta ou diminui a tensão sobre o fio.	
Detectores de corpos estranhos	Monitoram o fluxo de material.	
Sistema automático de ajuste e regulação dos <i>flats</i>	Aumenta a velocidade.	
Zona de condensação pneumática após a estiragem	Mantém as fibras mais unidas.	

(*) Tecnologia ainda em fase de testes

Quadro II: Principais tecnologias e equipamentos dos segmentos de tecelagem e acabamento

Segmento	Equipamentos/Tecnologias	Funções
Tecelagem	Tear a jato de ar	A trama do fio recebe um jato de ar e é jogada através da cala. Este tipo de tear, além da grande velocidade, não apresenta restrição quanto à largura do tecido.
	Tear a jato de água	A trama do fio recebe um jato de água e é jogada através da cala. Possui grande velocidade e não apresenta restrição quanto à largura do tecido.
	Veículo Guiado Automaticamente (VGA)	Promove a troca rápida de fios de urdume e artigos têxteis.
	Manuseio automático de tecidos	Permite a troca de rolos de tecido automaticamente.
	Tecidos inteligentes (1)	Permite o monitoramento das condições biológicas do usuário através de sensores.
	Tecidos inteligentes (2)	Mudam de cor quando o corpo do usuário atinge determinada temperatura.
	Transferência de sistemas	Tecidos que transferem produtos farmacêuticos para a pele do usuário.
	Sistemas de adaptação (*)	Tecidos com minidutos de cristal líquido que permitem o mimetismo dos tecidos em situações de conflito; tecidos que reciclam urina e suor.
Acabamento	Módulos de controle eletrônico	Geram elevados níveis de racionalização e aumento de produtividade.
	Software de gerenciamento do espectrofotômetro via rede	Software de calibração entre equipamentos em um único padrão de qualidade.
	Estamparia automática	Operações automáticas de estamparia, com rotação nos sentidos horário e anti-horário.
	Automação da cozinha de cores	Automação das funções de armazenamento de produtos químicos; controle de estoque; pesagem; preparação e dispensa de soluções; e dosificação de soluções.

Quadro III: Principais tecnologias e equipamentos do segmento de confecção

Equipamentos/Tecnologias	Funções
Sistemas de medida volumétrica a laser (<i>body scanning</i>)	Permite a leitura das medidas do corpo humano e criam manequins virtuais.
Computador com <i>Computer Aided Design</i> – CAD	Permite que se faça o desenho de moda com grande facilidade para o desenvolvimento de coleções, dispo de caneta sensitiva, que dá ao estilista total liberdade.
Computador com <i>Computer Aided Design</i> – CAD e sistemas de medida volumétrica	Permite o desenvolvimento de modelagem, ampliação e risco, com sistema de simulação em três dimensões.
Enfiteadeira com controle digital	Permite que se façam, com velocidade, enfeitos de alta qualidade. Possui detectores automáticos de defeitos e programação total com diversas velocidades. Enfesta diferentes tipos de tecidos sem tensão alguma e reduz ao mínimo o desperdício.
Plotter a jato de tinta	Permite produção contínua de risco.
Máquinas de corte automático	Permite corte em tamanhos extralargos e corte unitário.
Sistema com <i>Computer Aided Manufacture</i> – CAM	Sistema de corte computadorizado que pode funcionar integrado com o CAD. Possui sistema especializado para <i>jeans</i> , grande volume de malharia e tecidos planos, confecções finas e pequenos lotes.
Máquina de costura eletrônica (1)	Costura reta eletrônica com lançadeira grande. Permite cortar o fio interior e superior. Possui levantador de calçador e posicionador de agulha, além de painel digital com múltiplas funções. Aumenta significativamente a produtividade do trabalho e melhora a qualidade do produto.
Máquina de costura eletrônica (2)	Ponto fixo com duas agulhas eletrônicas. Lubrifica automaticamente. Tem posicionador de agulha e calçador automático, corte de fio inferior e superior, além de painel digital com múltiplas funções. Maior velocidade nas operações e melhor padronização dos produtos.
Máquina de costura eletrônica (3)	Efetua transporte triplo 1 com agulha eletrônica. Lubrificação automática. Corte de fio inferior e superior. Painel digital com múltiplas funções, posicionador de agulha e calçador. Maior velocidade nas operações e melhor padronização dos produtos.
Máquina de costura automática (1)	Coloca cós ponto fixo. Efetua corte automático no início e no fim da operação, com desligamento programado no início e no fim, fotocélula para sensor de camada, lubrificação automática e painel digital para programação.
Máquina de costura automática (2)	Coloca frente em camisas. Possui alimentador e fusionador de viés, corta automaticamente o fio anterior e posterior, empilha automaticamente. Painel digital para controle de funções.
Máquina de costura automática (3)	Dotada de um tipo de automação específico para operações básicas, como pregar bolsos e fazer filigranas, bainhas de camisetas, bolsos de vivos e pontas de cós.

continua

continuação

Equipamentos flexíveis	Permitem combinar perfis de pesponto, arremates e acabamentos (p.ex.: bolsos), trocando operações rapidamente.
Máquinas com sistema <i>teach-in</i>	Aprendem padrão definido por costureira e repetem operações do padrão.
Carro transportador	Transporta o tecido para o enfesto.
Enfestadoira automática	Permite corte na extremidade do enfesto e identifica defeitos no risco.
Montagem sem costura	Produção de peças sem costura, em particular lingerie e moda praia.
Bordadeira Eletrônica	Faz a integração da ação mecânica com o computador controlado eletronicamente. Permite rápida e eficiente troca de cor durante o bordado. Assegura pontos precisos. O operador pode trabalhar com doze cores e corte de fios automáticos. Permite a um editor comandar múltiplas máquinas de bordado com desenhos diferentes ou iguais. Maior flexibilidade e melhor qualidade dos bordados.
Bordadeira a laser	Permite bordar tecidos com rapidez e precisão, utilizando diversos desenhos.
Outras: refiladeira eletrônica, máquina de barra e ponto fixo automático, encaixe automático, etiquetadoras automáticas	Permitem maior velocidade nas operações e melhor qualidade do produto.
Equipamentos a vapor e a vácuo	Permitem passar as peças sem rugas, alcançando melhor resultado.
Sistemas de transporte, dobra e ensaque automatizados	Possibilitam transporte, dobra e ensaque automatizados.

Quadro IV: Principais tecnologias e equipamentos aplicáveis a todos os segmentos

Equipamentos/Tecnologias	Funções
Sistemas informatizados que interligam os processos de vendas e produção	Permitem a diminuição do <i>lead time</i> das empresas, possibilitando a implantação do processo <i>quick response</i> . Otimizam o planejamento de produção, melhorando a logística de distribuição e gerando ganhos de produtividade para as empresas.
Utilização do <i>e-business</i> para a seleção de fornecedores	Possibilita a busca de fornecedores em outros países, permitindo que as empresas aumentem a qualidade e variedade das tecnologias incorporadas ao artigo têxtil.
Sistemas informatizados para a aquisição de materiais	Otimizam a pesquisa de novas matérias-primas para o desenvolvimento de novos produtos.
Sistemas informatizados que interligam o setor de Planejamento e Controle de Processos (PCP) e o sistema de produção	Aumentam a produtividade, flexibilidade e qualidade, além de melhorar a logística das empresas.
Sistemas automatizados para controle de estoque – código de barras ou similar	Eliminam problemas relacionados à eficiência da distribuição do produto. Reduzem os custos de processamento de pedidos, pois eliminam os erros gerados pela interferência humana na colocação dos pedidos.
Equipamentos para o desenvolvimento de protótipos e de testes específicos	Auxiliam no processo de concepção e desenvolvimento de produtos com alto valor agregado, garantindo a sua qualidade.
Sistemas Informatizados para pesquisa e monitoramento de mercado	Aumentam a capacidade de inovação das empresas e melhoram sua logística de distribuição.
Sistemas informatizados para o desenvolvimento de produtos	Aumentam o grau de inovação das empresas, gerando novos produtos de alto valor agregado.
Computador e <i>software</i> específico de gerenciamento	O <i>software</i> efetua controle de vendas, compras, cotações, clientes, estoque, expedição, produção, representantes, custos, fichas técnicas, explosão de materiais, faturamento, contas a pagar e a receber, fluxo de caixa, formação de preços, contabilidade gerencial, produtividade, balanceamento, células, lojas de varejo, comunicação bancária, comissionamento, expedição em código de barras e <i>royalties</i> .

Cabe observar que as mudanças tecnológicas efetivamente implementadas dependem não apenas das tendências de cada segmento apontadas nas tabelas acima como também das estruturas do mercado onde as empresas estão posicionadas. Por exemplo: no segmento de fibras no Brasil, as empresas são filiais de empresas transnacionais e têm fácil acesso às tecnologias de países desenvolvidos, o que não ocorre com as empresas do segmento de confecções. Nestas, a dinâmica de mercado, com produtos cujo ciclo de vida é curto, favorece a introdução de mudanças tecnológicas visando a uma maior flexibilidade e rapidez da produção e também de mudanças organizacionais voltadas para o aumento da capacidade de resposta aos requerimentos dos clientes.

Além disso, o porte e a intensidade tecnológica das empresas também são importantes na adoção de novas tecnologias, em particular no que se refere a mudanças no processo produtivo. Na cadeia têxtil brasileira, as empresas que adotam inovações de processo são, em geral, de grande porte e intensivas em capital (Carvalho e Serra, 1999).

Outro aspecto importante a destacar é a escassez de estímulos governamentais para a capacitação tecnológica das empresas. Estas, especialmente as menores, têm dificuldades em obter financiamento e desconhecem a lei que oferece incentivos fiscais para a capacitação tecnológica (Lei 8.661/93) e o Programa de Apoio à Capacitação Tecnológica da Indústria (PACTI), do Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT (Sampaio, 1999). Além da falta de financiamento, os principais obstáculos para o avanço da capacitação tecnológica são: a instabilidade do mercado, a falta de mão-de-obra qualificada e, em menor escala, a falta de fornecedores de componentes e serviços e a dimensão limitada do mercado. Com relação à indústria de máquinas e equipamentos, os principais problemas são: custos elevados de produção das máquinas no país e alto custo de aquisição dos equipamentos importados, devido ao elevado custo de importação e às dificuldades de financiamento (Napoli Jr., 2001).

7

AS MUDANÇAS DA DÉCADA DE 90 E SEUS IMPACTOS NA QUALIFICAÇÃO

Conforme observado em seções anteriores, as empresas da cadeia têxtil passaram por um processo de aumento da concorrência, concentração da produção e modernização tecnológica na década de 90 que gerou um forte desemprego e criou novas necessidades de treinamento. As competências requeridas por essas mudanças dependem da estratégia competitiva das empresas. Por exemplo: se as empresas têm uma estratégia competitiva baseada na excelência operacional, elas introduzirão mudanças nos processos produtivos visando à produção enxuta; já se as empresas têm uma estratégia baseada no atendimento às demandas dos consumidores, elas poderão privilegiar a introdução de mudanças nos processos de vendas e marketing. No Brasil, a estratégia de excelência operacional é encontrada de forma mais intensa entre as empresas de tecelagem. A estratégia orientada aos consumidores pode ser encontrada entre as empresas do segmento de confecções e em outras empresas relacionadas à atividade de moda (Carvalho et al., 2003).

Atualmente, as empresas buscam promover o treinamento de pessoal através de escolas como o SENAI, de treinamentos *on-the-job* (no qual profissionais mais experientes ensinam os mais novos) e também de treinamento interno por meio de profissionais contratados. Os trabalhadores menos atingidos pelas demissões em decorrência dos novos equipamentos foram aqueles que exercem atividades onde a capacidade de automação é menor e os que possuem maior qualificação. Hoje em dia a qualificação está mais ligada à capacidade de aprender do que à habilidade manual. A capacidade do trabalhador de aprender e de se adaptar a novas circunstâncias é muito importante para as empresas que buscam flexibilidade na produção e atualização tecnológica compatível com o padrão internacional. Outro fator bastante valorizado é a formação técnico-profissional do trabalhador. Os trabalhadores buscam aumentar sua qualificação, pois assim se tornam mais aptos a exercer novas tarefas e a buscar novas colocações. Para as empresas, esse aumento

de qualificação da mão-de-obra é interessante, já que seu pessoal se torna mais capaz, podendo representar ganhos em qualidade, menores custos com retrabalho ou produtos de segunda escolha e flexibilidade da produção (através do aumento da capacidade), além de tornar possível uma situação de parceria efetiva entre as partes.

Com relação aos casos onde a qualificação dos trabalhadores não atende às necessidades das empresas, os principais problemas encontrados são falta de raciocínio lógico, motivação e participação. Estes aspectos são mais relevantes para as empresas do que a falta de escolaridade ou de cursos de formação profissional, o que demonstra que embora tenha havido um aumento de escolaridade por parte dos trabalhadores, o desenvolvimento intelectual não ocorreu na mesma proporção (Gorini e Martins, 1998).

No Brasil, um estudo do IEL/CNA/SEBRAE realizado em 2000 identificou os principais problemas da mão-de-obra em cada segmento da cadeia têxtil. A mão-de-obra no segmento de fibras têxteis, de uma forma geral, apresenta problemas, sendo os principais as condições precárias de trabalho, as elevadas taxas de acidente e os processos que demandam enorme esforço físico e mão-de-obra volante, sem vínculo empregatício.

No segmento de fibras químicas, devido à necessidade de alta sofisticação tecnológica, as empresas brasileiras utilizam em larga escala a microeletrônica e a mecânica de alta precisão e possuem um controle intenso e climatização adequada.

As empresas do segmento de fiação também vêm investindo progressivamente no treinamento da mão-de-obra, principalmente em aspectos de qualidade na produção do fio e na operacionalização das máquinas (IEL/CNA/SEBRAE, 2000).

No que se refere à malharia, o nível de treinamento para a operação de máquinas cada vez mais modernas é adequado, uma vez que, após a dispensa de empregados ocorrida nos últimos anos, só restaram os empregados mais qualificados. Mesmo assim, na região Nordeste as empresas e os governos estaduais atuam conjuntamente no treinamento da mão-de-obra, e no Rio de Janeiro são encontrados centros de excelência para o treinamento contínuo da força de tra-

balho das malharias, evidenciando um esforço para aumentar a qualificação dos trabalhadores (IEL/CNA/SEBRAE, 2000).

No segmento de tecelagem, a qualidade da mão-de-obra como fator restritivo da competitividade é maior nas empresas grandes e integradas, já que foram estas as que mais investiram em máquinas modernas. As empresas não-integradas que investiram em máquinas modernas realizaram pequenos investimentos para a modernização de núcleos específicos de negócio. Nas empresas integradas a qualificação da mão-de-obra atende às necessidades. Nas empresas não-integradas, porém, devido à menor necessidade de qualificação, a qualidade da força de trabalho não exerce grande influência na competitividade. Porém, é importante ressaltar que, como o setor de bens de capital têxtil introduz constantemente inovações nas máquinas produzidas, a mão-de-obra precisa estar sempre preparada para lidar com as mudanças decorrentes. Por isso é necessário que, mesmo que atualmente a qualificação dos trabalhadores esteja satisfazendo as necessidades das empresas, haja um esforço na preparação de mão-de-obra qualificada através de centros de pesquisa e treinamento (IEL/CNA/SEBRAE, 2000).

As empresas confeccionistas de pequeno porte operam em âmbito local e carecem de máquinas mais modernas, além de não fazerem uso das tecnologias CAD e CAM, o que acaba gerando a necessidade de maior treinamento de funcionários e gerentes para que estes possam lidar com as novidades tecnológicas. Essas empresas se ressentem ainda da falta de um sistema de planejamento, programação e controle da produção (PCP) que seja adequado à realidade produtiva. As empresas de pequeno a médio porte também precisam de máquinas modernas, do uso do CAD/CAM e de um sistema PCP, além de maior qualificação da mão-de-obra, mas em menor intensidade do que as empresas pequenas. Algumas das empresas de pequeno a médio porte exportam sua produção. Enquanto as empresas pequenas apenas copiam os modelos, as de porte pequeno a médio promovem a inovação de seus produtos através de alterações incrementais nos modelos copiados. Já as firmas de médio a grande porte dominam as tecnologias mais avançadas – como o CAD/CAM –, investem na profissionalização dos empregados e se utilizam de PCP (Medeiros, 2001).

O gasto de capital por posto de trabalho na confecção é o menor entre todos os segmentos do complexo têxtil, devido à intensidade da utilização da mão-de-obra. Como o setor é intensivo em mão-de-obra, a questão da qualidade e do custo desta passa a ser um fator essencial para as empresas. Com relação à qualidade, não se verifica grande evolução ao longo dos anos, pois o processo produtivo da indústria de confecção é amplamente difundido há muito tempo e também porque a fase da costura (responsável pela maior parte do processo produtivo) não evoluiu muito. Porém, cabe ressaltar que existe um desnível de qualidade entre as diferentes regiões do país. A mão-de-obra de Santa Catarina, por exemplo, é mais especializada do que a da região Nordeste, fazendo com que artigos mais sofisticados sejam produzidos no estado e a fabricação de *commodities* seja maior no Nordeste. No Ceará o governo tem investido no treinamento da força de trabalho com o objetivo de reparar esse desnível.

Os impactos das mudanças tecnológicas sobre a qualificação descritos acima se referem às tecnologias já introduzidas. Para melhor analisar os impactos daquelas sobre a qualificação nos próximos anos, é necessário realizar um diagnóstico das expectativas de empresários e especialistas do setor quanto às tecnologias que serão introduzidas nos próximos cinco anos, as chamadas tecnologias emergentes.

8

EXPECTATIVAS QUANTO A MUDANÇAS TECNOLÓGICAS

A presente pesquisa envolveu consultas a empresários e especialistas do setor têxtil para identificar as expectativas quanto às mudanças tecnológicas a serem introduzidas no Brasil nos próximos cinco anos e os impactos sobre a qualificação das mudanças tecnológicas em curso e das novas tecnologias adotadas. O quadro V lista as principais tecnologias que deverão ser introduzidas na visão dos especialistas consultados. Foi mostrada aos especialistas uma lista de tecnologias que vêm sendo adotadas e/ou desenvolvidas no Brasil e no mundo, e foram feitas perguntas a eles sobre a viabilidade comercial dessas tecnologias até 2010, a abrangência da sua difusão, o principal mercado dos bens produzidos, se estes bens seriam *commodities* ou diferenciados, qual o porte e o grau de integração das empresas produtoras, qual a taxa de difusão e qual o impacto sobre a qualificação dos trabalhadores. Um resultado interessante, que confirma as tendências apontadas neste estudo, é que os especialistas consideraram que as empresas que adotarão novas tecnologias e equipamentos serão empresas integradas e de grande porte. Como mostrado anteriormente, as pequenas e médias empresas têm mais dificuldades para introduzir mudanças tecnológicas, e as empresas integradas possuem vantagens na implementação dessas mudanças devido às economias de escala obtidas pela integração das atividades. Os resultados inconclusivos do quadro V se referem a perguntas para as quais a distribuição de respostas não permitiu identificar uma tendência.

Quadro V: Introdução de novos equipamentos e tecnologias no Brasil

Equipamento/Tecnologia	Viabilidade até 2010	Abrangência da difusão	Mercado	Produtos	Difusão = 30%	Difusão = 70%	Impacto sobre qualificação
Fios com baixa pilosidade, alta resistência e alongamento; maior conforto e qualidade	Grande	Abrangente	Exportação	Diferenciados	Até 2005	2006 a 2010	Adaptativo
Filatório <i>jet spinner</i> com grande capacidade de produzir fios finos com alta produtividade	Média	Limitada	Exportação	Diferenciados	Até 2005	2006 a 2010	Adaptativo
Mistura automática dos fardos que vão alimentar as máquinas de limpeza/batimento	Grande	Abrangente	Exportação	Commodities	Até 2005	2006 a 2010	Adaptativo
Controles eletrônicos nas cardas que medem e regulam o peso por unidade de comprimento da mecha	Grande	Abrangente	Exportação	Commodities	Até 2005	2006 a 2010	Inconclusivo
Controlador lógico das máquinas de fição que mostra graficamente todas as condições de qualidade e produção	Grande	Inconclusivo	Exportação	Commodities	Até 2005	2006 a 2010	Adaptativo
Estamparia digital que elimina a necessidade de criação de telas e rolos e customiza design e cores	Grande	Abrangente	Exportação	Diferenciados	2006 a 2010	Após 2010	Adaptativo
Controladores lógicos programáveis que permitem preparar o próximo processo enquanto o atual ainda está em operação	Grande	Abrangente	Interno	Inconclusivo	Até 2005	2006 a 2010	Incremental

continua

continuação

Sistemas de controle após o processo que medem a umidade e os vapores gerados no processo de secagem	Inconclusivo	Abrangente	Interno	Commodities	Inconclusivo	Inconclusivo	Inconclusivo
Sistemas de controle de umidade por microondas, sem contato com o tecido, para uniformização da aplicação do corante	Grande	Limitada	Interno	Diferenciados	2006 a 2010	Após 2010	Adaptativo
Utilização de raios infravermelhos em medidores de umidade e temperatura através de <i>scanner</i> sensível ao calor e microprocessador	Grande	Abrangente	Exportação	Inconclusivo	2006 a 2010	Após 2010	Inconclusivo
Sistemas óticos para inspeção de irregularidades na superfície dos tecidos e defeitos de cobertura de acabamentos	Média	Limitada	Interno	Diferenciados	2006 a 2010	Após 2010	Incremental
Gravação de quadros de estampa a laser que elimina a utilização de dispositivos na estampa	Grande	Limitada	Interno	Inconclusivo	Até 2005	2006 a 2010	Adaptativo

Outro resultado interessante da pesquisa feita com os especialistas foi o fato de que as tecnologias e equipamentos a serem introduzidos se concentram nos segmentos de fiação e acabamento. O fato de os outros segmentos não apresentarem tendências de mudança significativa se deve a três elementos apontados anteriormente: a internacionalização do segmento de fibras, que retira as decisões de mudança tecnológica do país, a modernização tecnológica dos segmentos de tecelagem e malharia nos anos 90 e o fato de que o segmento de confecções é por natureza mais lento na introdução de novas tecnologias.

9

EXPECTATIVAS QUANTO A IMPACTOS OCUPACIONAIS

Após a identificação das tecnologias, foram realizadas entrevistas com engenheiros de empresas selecionadas para verificar os impactos sobre a qualificação resultantes da introdução dessas tecnologias. As perguntas se relacionaram às mudanças nas atividades, às mudanças nas habilidades e aos impactos sobre a qualificação das tecnologias listadas no quadro V. De um modo geral, as entrevistas revelaram que o impacto da introdução de novas tecnologias e equipamentos sobre a mão-de-obra será diferenciado de acordo com a tecnologia ou equipamento introduzido, mas sempre haverá redução de postos de trabalho. Os impactos são diferenciados por segmento, conforme será visto nas próximas seções.

9.1 Impactos ocupacionais no segmento de fiação

9.1.1 Características das tecnologias emergentes

No segmento de fiação, foram selecionadas as seguintes tecnologias: controladores lógicos de fiação; controle eletrônico de cardas; mistura automática de fardos; filatório *jet spinner* e fios com baixa pilosidade.

Essas tecnologias podem ser agrupadas em dois campos: instrumentos de controle e equipamentos. O primeiro representa inovações de caráter incremental, isto é, não envolvem mudanças significativas nos conteúdos do trabalho. O segundo inclui algumas inovações radicais, implicando alterações significativas nos modos operacionais e, em consequência, nos perfis ocupacionais e nos requerimentos de formação. No segmento de fiação, uma única tecnologia foi considerada como inovação radical: o filatório *jet spinner*.

9.1.2 Mudanças no conteúdo do trabalho

O processo de fiação consiste na produção dos fios que irão conformar o tecido ou a malha. O processo é iniciado na sala de abertura onde ingressa a matéria-prima (lã, algodão, fibra sintética) que será processada. Nessa fase, é re-

alizado o controle de impurezas da matéria-prima, separando-se o material em não-conformidade com as especificações de qualidade.

A introdução da tecnologia de fios de baixa pilosidade não trará mudanças no conteúdo do trabalho para operadores e engenheiros. Já com a tecnologia emergente específica Mistura Automática de Fardos, algumas fases do processo de controle de impurezas seriam eliminadas. A maioria dos respondentes apontou que o novo equipamento eliminaria o esforço físico dos operadores na limpeza dos fardos. Com o equipamento tradicional, a limpeza dos fardos era feita manualmente. Com a nova tecnologia, o operador basicamente controlaria e monitoraria o funcionamento das máquinas através do *display*. Vale destacar que o sistema dessas máquinas se auto-regula. O operador praticamente atuaria no caso de falhas do sistema. Contudo, ainda continuaria realizando algumas atividades associadas à mistura manual, principalmente a preparação dos fardos.

Com relação ao técnico, uma vez definida a regulagem inicial da máquina, suas atividades seriam simplificadas, uma vez que se reduziriam as necessidades de ajustes. Tarefas anteriormente realizadas pelo técnico, como avaliação do volume de misturas e do grau de homogeneização, além da análise de coeficientes de variação, por exemplo, passariam a ser realizadas pelo equipamento. Com essa tecnologia, o monitoramento do técnico estaria muito mais voltado ao acompanhamento das informações registradas e às ações preventivas, do que à operação do equipamento, propriamente dita.

Na etapa seguinte, a matéria-prima ingressa no batedor, equipamento que aplaina o algodão ou a lã prensada. O próximo passo é a operação de cardagem. Através de um equipamento denominado “carda” se paralelizam os fios, conformando as fitas de cardas. Logo em seguida, a matéria-prima ingressa por uma série de passadores que esticam as fitas de cardas, juntando-as para conformar os fios.

Com a tecnologia emergente específica Controle Automático das Cardas, o trabalho do operador permaneceria basicamente o mesmo: operar e limpar a máquina. Contudo, mudaria a forma de controle do equipamento. O papel do operador acabaria sendo o de controlar o funcionamento da máquina. Para isso, ele

teria que interpretar os sensores do equipamento (luzes sinalizadoras). No caso do Controle Automático das Cardas, se a variação de títulos ultrapassar o parâmetro estabelecido e o equipamento não for capaz de realizar a autocorreção, a máquina pára. Dependendo do problema, o próprio controlador poderia fazer a correção. Isso facilitaria o trabalho do operador, pois ele poderia identificar o motivo da parada através do *display* da máquina.

Por outro lado, o controle da máquina também se tornaria mais simples. Para verificar se todas as ações do sistema estão de acordo com o padrão estipulado, o controlador possibilitaria que, a qualquer momento, o operador ou o técnico tivesse acesso às informações sobre o andamento da produção e de qualquer máquina que estivesse em funcionamento. O controlador eletrônico nas cardas tornaria disponível um volume maior de informações e registraria as variações de títulos durante o processo, evitando desvios, desperdícios e retrabalho.

Quanto à eliminação de atividades de rotina realizadas pelos operadores, observou-se que, no processo de cardagem tradicional, são realizados testes a cada 2 horas, a partir do levantamento de amostras de cardas. Com o controlador eletrônico, a medição de títulos seria feita diretamente nas cardas, suprimindo, assim, o levantamento de amostras. No entanto, o operador continuaria alimentando as latas, verificando a quantidade de cardas e limpando as máquinas, apesar da necessidade de limpeza das máquinas não ser constante como no equipamento anterior.

O que essa tecnologia proporcionaria seria a diminuição de tempo em termos de operação e de titulação. Por exemplo: caso se tenha duas linhas de abertura e se queira trabalhar com dois tipos de fibras, para trocar uma carda (algodão) visando produzir outra diferente (poliéster), a máquina ajustará a troca das mantas automaticamente. Nas máquinas que não possuem o sistema eletrônico de controle das cardas, caso se deseje efetuar essa troca, é necessário realizar todo o processo de titulação e ajustar a pressão manualmente.

Quanto aos técnicos, suas atividades também se simplificariam porque diminuiria a frequência da necessidade de se realizarem ajustes e regulagens. Não seria mais necessário que o técnico buscasse a melhor opinião a respeito das tira-

gens. A tecnologia possui variadores de velocidade, CPUs (centrais de processamento) e potenciômetros, que informam se é preciso ou não ajustar a velocidade da máquina.

Suas atividades básicas – verificar parâmetros do processo (velocidade, temperatura, etc.), monitorar indicadores de produção, acompanhar a equipe de manutenção, entre outras – não seriam alteradas. Contudo, como os controles são feitos *on-line*, o tempo para a tomada de decisões mudaria radicalmente, permitindo que o controle dos desvios seja realizado com maior precisão.

No que se refere ao conteúdo do trabalho dos engenheiros, não seriam observadas mudanças significativas. Foi destacada a possibilidade de que os equipamentos de controle automático das cardas dêem aos engenheiros a oportunidade de fazer uma avaliação mais aprofundada sobre o desempenho das máquinas, permitindo uma maior otimização do processo.

Na seqüência, o processo de fiação continua com a formação do pávio e o penteado. A primeira dessas operações é realizada somente para tecidos e consiste no enrolamento dos fios que serão utilizados nos filatórios. Essa operação é realizada pela maçarqueira, máquina que diminui a espessura dos fios, permitindo o enrolamento. Já a operação de penteado é realizada para a malha. A penteadeira retira as fibras curtas, separando-as das fibras longas que constituirão a malha.

A última fase da fiação consiste na operação dos filatórios, onde se produzem os fios de espessura definida para a tecelagem. Existem dois tipos de filatórios: a fusos (produção de fios por torção e esticagem) e a rotor – *open-end* (produção de fios por força centrífuga).

Uma das tecnologias emergentes específicas que poderia ser utilizada nessa fase do processo seria o filatório *jet spinner*. Das seis empresas entrevistadas, somente a Cotenor demonstrou um conhecimento aprofundado sobre essa tecnologia, tendo em vista que possuía 25 *jet-spinners* em funcionamento. O entrevistado destacou que a tecnologia pode ser considerada uma inovação radical na área têxtil porque reduz todo um conjunto de fases/equipamentos e, portanto, de operadores.

No processo usual, as etapas de fiação são: abertura, cardas, pré-passagem, penteadeiras, passadores de mistura, maçarqueira, filatório e conicaleira. Com

o *jet spinner*, o processo seria reduzido significativamente, ou seja, envolveria somente as etapas de abertura, cardas, passadores e *jet spinner*. Este dispensa a maçarqueira, o filatório e a conicaleira. Com isso, algumas atividades do operador seriam eliminadas.

Entre as atividades eliminadas destaca-se a emenda automática, que suprime a operação de emenda manual dos fios que se quebram durante o processo. O *jet spinner* possui um carrinho emendador, que faz a troca de bobina. Caso o fio arrebente, o carrinho emendador, que possui uma espécie de braço automático, tenta emendar o fio. Caso na terceira tentativa ele não consiga realizar a operação de emenda do fio, o operador verifica o que está acontecendo e tenta emendar o fio. Se o problema for crítico, ele recorre ao supervisor.

A função do operador seria, basicamente, controlar a máquina através do *display* e atuar em caso de rompimento do fuso, do algodão ou dos eixos rolinhos, pois a máquina não possui dispositivo para realizar esses tipos de ações corretivas.

Com o *jet spinner*, o trabalho dos técnicos também se alteraria, já que a máquina, uma vez ajustada, não necessitaria de ajustes regulares como no caso do filatório de anel, em que é necessário trocar a engrenagem e os títulos com uma frequência maior. Entretanto, caberia ao técnico uma atenção maior na avaliação da qualidade da fita, pois o *jet spinner* é muito sensível à qualidade da matéria-prima. Se for alimentado com uma fita com o CV (coeficiente de variação) irregular, seu *display* indicará que alguma coisa está errada, e os sinais de eficiência irão diminuir.

A rotina de controle sobre o funcionamento do equipamento seria simplificada consideravelmente, porque o *jet spinner* possui um *display* que mostra a eficiência diária da produção e a qualidade do fuso, o que permite ao técnico checar a eficiência de um determinado fuso no período de uma semana e indicar a quantidade de pontos grossos no fio por hora.

Assim, a simplificação do controle de processo deve deslocar a atenção do técnico para o controle da matéria-prima, pois se a qualidade desta não for adequada, a máquina pára.

A função principal do engenheiro continuaria sendo coordenar e acompanhar o andamento da produção. Suas atividades não se alterariam em fun-

ção dessa tecnologia. Entretanto, seriam facilitadas a partir da incorporação de novos instrumentos de controle. O engenheiro teria acesso a uma maior quantidade de informações, mas sua preocupação maior seria com a qualidade da produção.

Os equipamentos de fiação podem ser integrados a partir de Controladores Lógicos Programáveis (CLPs). Contudo, esse tipo de controle centralizado não foi adotado ainda por nenhuma das empresas pesquisadas. Através dessa tecnologia, poderia ser efetuada qualquer alteração na máquina e se ter acesso a qualquer tipo de informação sobre o funcionamento das máquinas e resultados da produção.

Com a instalação de CLPs, o trabalho do operador seria bastante reduzido, porque o controle não mais seria feito de forma localizada. Entretanto, o operador continuaria realizando atividades como limpeza de máquinas e alimentação das latas, procedimentos ainda não automatizados.

Como o sistema se auto-regula, a atuação do técnico estaria mais voltada para efetuar ações preventivas do que para participar efetivamente da programação da máquina. Também mudaria sua relação com os operadores, já que, num sistema integrado, não seria mais necessário ficar o tempo todo verificando se o operador está trabalhando corretamente. Como os resultados da produção seriam *on-line*, a função do técnico estaria voltada para o monitoramento e intervenção, quando de eventuais problemas, e para o controle da matéria-prima.

O sistema também possibilitaria que o controle do equipamento fosse realizado em locais distantes da empresa, implicando uma perda de centralidade do engenheiro. O engenheiro enviaria as informações diretamente ao fabricante, e este avaliaria o tipo de intervenção necessária para otimizar a produção.

Sintetizando as mudanças nos conteúdos de trabalho dos operadores no segmento de fiação, podemos dizer que as intervenções físicas seriam substituídas por processos de monitoramento de equipamentos que exigiriam capacidade de interpretação de informações pelos operadores.

No caso dos técnicos, as atividades estariam mais voltadas ao controle da qualidade da matéria-prima do que à programação dos equipamentos e controle

dos operadores. Já no caso dos engenheiros, suas atividades não sofreriam mudanças significativas, embora sejam exigidas maiores competências em planejamento e gestão de mercado.

9.1.3 Competências profissionais

Quanto às competências profissionais requeridas para operar com essas tecnologias emergentes, não foram apontadas diferenças significativas, isto é, a maioria dos respondentes considerou que um mesmo conjunto de competências básicas seria necessário para todas elas, independentemente de serem instrumentos de controle ou equipamentos. A razão dessa uniformidade nas respostas é que a base técnica operacional é similar em todas essas tecnologias. Com a incorporação das tecnologias emergentes específicas, poderão ser exigidos dos operadores conhecimentos básicos em eletrônica e capacidade para interpretar o terminal onde estariam registrados e seriam alterados todos os ajustes para controle de títulos. As competências profissionais, indicadas pelas empresas, requeridas para os operadores foram as seguintes: noções básicas de informática; leitura e interpretação de grandezas e variações; e destreza motora, visual e auditiva.

Com relação às atitudes, foi salientada, por quase todas as empresas do painel, a capacidade de trabalhar em equipe. No entanto, é preciso esclarecer o que se entende por trabalho em equipe no setor têxtil, uma vez que nele a lógica não é a mesma das células de trabalho da indústria automobilística, por exemplo, em que um trabalhador depende do outro para dar continuidade ao processo produtivo.

No caso do setor têxtil, existem diversas formas de interação entre operadores e entre operadores e técnicos. A interação vertical diz respeito à relação entre operadores e técnicos. Os operadores devem manter os supervisores informados sobre ocorrências de alterações nos equipamentos ou processos, para evitar que surjam problemas em outras fases do processo ou em turmas subsequentes do mesmo segmento. Como os novos equipamentos requerem altos investimentos, a fluidez com que são intercambiados esses tipos de informação, entre operadores e técnicos, passa a ter um papel central.

A interação horizontal envolve líderes de turma nos diferentes segmentos. Essa última forma de interação, em que são levantados problemas relativos ao fluxo de produção entre segmentos, tem sido observada em poucas empresas. Entretanto, considerando que esse tipo de prática constitui uma exigência da ISO, pode-se prever que sua implementação pelas empresas interessadas em exportar deverá aumentar no futuro.

Em algumas empresas, como a Santanense, por exemplo, que já tem adotado a utilização do CLP na fiação, com a introdução do filatório *jet spinner* e o controle automático de cardas, os operadores teriam autonomia para efetuar paradas de máquinas em caso de problemas. Neste caso, deveriam ter competências que lhes permitissem intervir antes que os problemas se agravassem e conduzissem à parada do equipamento. Entretanto, esse requerimento de autonomia não foi apontado pelas demais empresas respondentes.

Quanto à qualificação dos técnicos, também foi mantido um mesmo padrão de respostas para todas as tecnologias. As empresas indicaram a necessidade de conhecimentos de informática, eletroeletrônica, instrumentação, pneumática, técnicas de planejamento e administração da produção e estatística.

Os controladores digitais eliminariam a necessidade de realizar cálculos, permitindo ao técnico atuar com maior precisão no controle dos desvios. No entanto, se exigiria maior conhecimento em estatística para saber interpretar os indicadores (pressão, consumo, velocidade de ar, metros cúbicos por hora etc.).

Dos engenheiros será exigido um conhecimento mais aprofundado de informática, instrumentação, pneumática, eletroeletrônica, sistema de gerenciamento, planejamento e estatística (controle estatístico da qualidade), além da capacidade de avaliar as potencialidades e limitações da tecnologia em questão. Também deverão ter uma visão global dos segmentos do setor e do processo de produção para facilitar tomadas de decisão.

9.1.4 Requerimentos para contratação e criação/eliminação de postos de trabalho

Com relação aos requerimentos para contratação, também não foram observadas diferenças significativas entre as respostas quanto ao tipo de tecnologia. A

maioria das respostas dos entrevistados convergiu. Foi enfatizado que, para as tecnologias emergentes específicas, seria necessário aumentar os requerimentos de contratação.

No caso dos operadores, seria requerido ensino médio completo. No entanto, principalmente nas empresas entrevistadas no Rio de Janeiro, nem sempre se considerou que esse requerimento poderia ser atingido, tendo em vista que o nível educacional da mão-de-obra disponível é inferior ao desejado.

Contudo, as empresas ponderaram que essa exigência não seria imprescindível para operar os equipamentos. Segundo elas, no caso dos operadores, bastaria ter cursado até a 4ª série do ensino fundamental. No que se refere aos técnicos, o curso técnico seria suficiente, considerando que as atividades de treinamento poderiam suprir as necessidades relativas à operação desses novos equipamentos. No caso dos técnicos e engenheiros, seria requerido um perfil de especialização em informática e eletrônica.

No segmento de fiação, não foi apontado nenhum caso de criação de postos de trabalho em função da introdução de tecnologias específicas. Ao contrário, na maioria das empresas entrevistadas observou-se um declínio gradual do pessoal ocupado. A empresa Ferreira Guimarães, por exemplo, que na década de 80 tinha 800 funcionários, hoje emprega 450. Contudo, os aumentos da produtividade têm sido constantes.

Em termos gerais, os entrevistados consideraram que as tecnologias emergentes irão contribuir para um aumento da produtividade com redução da mão-de-obra, o que de fato provocará graves conseqüências sobre o emprego no setor têxtil, que tradicionalmente tem sido um grande empregador. No caso da Ferreira Guimarães, a expectativa é que, com a introdução de tecnologias emergentes, a produção aumente entre 40 e 50%, embora a empresa tenha reduzido o número de funcionários para quase a metade.

No caso dos operadores, a previsão é que, com a tecnologia emergente específica Controladores Lógicos de Fiação, sejam eliminados postos de trabalho de operadores diretos e pessoal de apoio. A tecnologia emergente específica Mistura Automática de Fardos irá eliminar postos de trabalho de alimentadores.

Contudo, o impacto maior, em termos de emprego, derivaria da introdução de filatórios *jet spinner*, que suprimiriam algumas fases do processo. Os cargos que seriam mais afetados seriam os de pessoal de apoio (tiradores de espula, alimentadores).

Outro fator que contribuiria para a redução do emprego é que este tipo de filatório permite um controle mais distribuído. Na empresa Cotenor, por exemplo, que já possui a tecnologia, um operador pode controlar de seis a sete máquinas.

No caso dos técnicos, os postos de trabalho mais afetados estariam na área de laboratório e nas equipes de manutenção mecânica e eletrônica. O impacto na área de laboratório deriva do fato de que os equipamentos permitem reduzir, significativamente, a necessidade de testes laboratoriais.

9.1.5 Requerimentos de treinamento

Quanto aos requerimentos de treinamento, em função da potencial introdução de tecnologias emergentes, observou-se um alto grau de consenso entre os entrevistados com relação ao perfil exigido dos operadores. A maioria dos entrevistados concorda que cursos de treinamento de até 20 horas permitiriam aos operadores comandar os novos equipamentos.

Esse requerimento seria válido para todas as tecnologias de fiação selecionadas, incluindo o *jet spinner*, considerada uma inovação tecnológica radical. Como foi apontado acima, o caráter radical dessa inovação relaciona-se ao fato de ela provocar uma redução abrangente de processos tradicionais. Entretanto, a introdução dessa tecnologia parece não envolver mudanças significativas nos modos operacionais. A realização de cursos de treinamento de até 20 horas, oferecidos pelos próprios vendedores, seriam suficientes para preparar os operadores.

Já no caso dos técnicos, as respostas foram menos convergentes. Algumas empresas consideraram que, para poderem supervisionar equipamentos de base microeletrônica, os técnicos necessitariam de cursos de treinamento entre 20 e 100 horas. Outras empresas chamaram a atenção para o fato de que os técnicos têxteis tradicionais não possuem uma base de conhecimento em informática e eletrônica satisfatória para gerir os novos equipamentos. Em vista disso, o treinamento fornecido pelos vendedores não seria suficiente.

Segundo os entrevistados das empresas Santanense, Coteminas e Cedro Cachoeira, o novo técnico têxtil deveria ter um outro perfil de competências, incorporando conhecimentos em informática e eletrônica. Esse novo perfil requereria atividades de treinamento de mais de 100 horas.

9.2 Impactos Ocupacionais no Segmento de Acabamento

9.2.1 Características das tecnologias emergentes

A maioria dos entrevistados no segmento de acabamento considerou que algumas das tecnologias selecionadas eram muito semelhantes do ponto de vista técnico e operacional, principalmente as tecnologias de controle de processo Controle de Umidade por Microondas e Raios Infravermelhos em Medidores. Segundo os entrevistados, essas tecnologias realizam uma mesma função e possuem um modo de operar muito semelhante. A diferença reside no meio utilizado para controle: microondas, em um caso, e raios infravermelhos, no outro. Essa diferença pode provocar impactos variados sobre o trabalho.

Quanto aos equipamentos, observou-se que a Estamparia Digital e os Quadros de Estamparia a Laser envolveriam uma mudança tão radical nos modos de operar que alterariam praticamente o processo de acabamento. As implicações da introdução dessas tecnologias serão analisadas ao longo do próximo item.

9.2.2 Mudanças no conteúdo do trabalho

A fase de acabamento inclui a tinturaria, a estamparia, o acabamento e o bordado. Para as operações de tingimento e clareamento existem diversos tipos de equipamentos, como a autoclave, por exemplo. Esses equipamentos estão associados a dois tipos de processos de tingimento: por impregnação e por esgotamento. No caso da estamparia, também existem dois tipos de processos: estamparia por cilindro, utilizada para grandes volumes de produção, e a estamparia por quadro, mais utilizada na produção artesanal.

A Estamparia Digital e a Estamparia a Laser mudariam radicalmente esses processos, uma vez que possibilitam a impressão da estampa diretamente no tecido. No processo tradicional, na gravação do cilindro manual, existe toda uma série de processos realizados por operadores: disponibiliza-se o disco ótico para imprimir o filme; efetua-se o laqueamento no cilindro; envolve-se o filme no cilindro e emite-se luz sobre o cilindro. Com a aquisição da nova tecnologia, essas etapas seriam eliminadas, já que a estampa seria feita diretamente no tecido através do computador. Nos quadros de estamparia, o laser faria a gravação direta no tecido sem precisar de cilindros e filme.

Portanto, as tecnologias de estamparia digital e a laser substituiriam quase todas as etapas executadas pelo operador. Bastaria apenas um técnico, com conhecimento aprofundado em informática, para operacionalizá-las. Esse operador/técnico faria toda a operação, diretamente no computador. Deve-se destacar que, tradicionalmente, o técnico responsável pela gravação dos cilindros é considerado um “artista”, por deter conhecimentos específicos, difíceis de adquirir com a prática.

As particularidades da nova tecnologia estão relacionadas às escalas de produção reduzidas, em mercados que demandam a produção de peças personalizadas. Essa dinâmica se deve ao fato de a estamparia digital permitir a produção de desenhos personalizados, mas também porque existem algumas limitações técnicas nessa tecnologia: a velocidade de um equipamento de estamparia digital é muito menor do que a velocidade de uma máquina rotativa (a estamparia digital produz em média 10 m/min, enquanto a rotativa produz em média 80 a 90 m/min), e a largura em que a impressão digital pode ser realizada também é muito menor.

A estamparia digital não necessitaria de operadores mas de técnicos especializados em informática para operar software. Esses técnicos estariam voltados à área de criação, que poderia estar localizada em outros países. Conforme observou o gerente de acabamento da empresa Nova América, muitas empresas americanas de pequeno porte que trabalham com estamparia digital terceirizam o desenvolvimento de desenhos.

As competências do técnico em informática não prescindiriam totalmente dos conhecimentos têxteis, já que as funções daquele também incluiriam a pre-

paração de tinta e de corantes, conhecimentos de técnicas dos desenhos que serão estampados, controle do desenho e controle de viscosidade.

Quanto aos instrumentos de controle, algumas das empresas entrevistadas já possuem CLPs e raios infravermelhos em medidores. A Cotenor, por exemplo, dispõe de raios infravermelhos em máquinas de tingimento. Com essa tecnologia, o operador consegue fazer a leitura da umidade que está sendo propiciada ao tecido. Sua rotina é verificar se a temperatura e a umidade estão uniformes e se está ocorrendo uma variação de *pick up* (umidade adquirida no tecido após a impregnação).

Com os equipamentos tradicionais a temperatura é medida no interior das máquinas e não diretamente no tecido. Quando o operador liga o equipamento, o sistema já está todo programado para alcançar uma determinada temperatura e iniciar o processamento do tecido. Ao longo do processo, ele deve manipular válvulas para manter a temperatura dentro de um padrão pré-definido, além de controlar a pressão, definir o nível de banho, medir o corante e avaliar a absorção do banho.

Com a nova tecnologia, o operador dá a partida (*start*) na máquina, e tudo é controlado pelo sistema automático que regula o vapor, a temperatura nos tecidos e os níveis de corante. Portanto, o papel do operador na operação do equipamento se simplifica, e sua função passa a ser mais direcionada para o controle do funcionamento das máquinas.

Outra mudança relacionada aos novos instrumentos de controle diz respeito à retirada de amostras. Com a tecnologia tradicional, o operador retira amostras do tecido e compara amostras a seco e com umidade para verificar se o tingimento realizado está uniforme. Com a nova tecnologia, ele simplesmente monitoraria pelo visor se a variação estaria ocorrendo dentro do padrão estipulado. Portanto, a rotina de retirada de amostras seria eliminada.

As atividades dos técnicos não se alterariam significativamente em função da nova tecnologia. O técnico continuaria sendo o responsável por fazer o *set-up* (ajuste e regulagem) da máquina, embora a atividade de calibração fosse realizada com menor frequência. O técnico determinaria a temperatura para secar o te-

cido, e não seria mais necessário fazer a sobre-secagem ou correr o risco de alterar a constituição da fibra durante o processo.

Segundo o gerente de acabamento da Cotenor, os novos equipamentos facilitariam o trabalho do operador, mas agregariam complexidade ao conhecimento do técnico. As atividades de rotina deste seriam simplificadas, mas para interpretar e programar dados de processo, ele necessitaria de conhecimentos em informática e eletrônica.

As atividades dos engenheiros também não seriam alteradas em função da nova tecnologia. A função principal do engenheiro continuaria sendo a gerência de beneficiamento, coordenando o preparo do pano, a estamparia, a lavagem e o acabamento. Com relação aos novos equipamentos, o engenheiro seria o responsável por avaliar suas potencialidades e restrições. Também assumiria um maior número de atividades em planejamento de mercado, especialmente no caso da estamparia digital, já que os produtos personalizados constituem nichos de mercado.

Em síntese, no setor de acabamento as mudanças mais significativas em termos de conteúdo do trabalho estariam associadas à introdução de Quadros de Estamparia a Laser e Estamparia Digital. Essa mudança implicaria a substituição de operadores por técnicos, voltados para a operação de software.

No caso dos sistemas de controle – CLPs, Controle de Umidade por Microondas e Raios Infravermelhos em Medidores –, as mudanças com relação ao controle de equipamentos não seriam muito significativas. A rotina dos operadores consistiria em monitorar o equipamento interpretando dados no painel e verificando parâmetros de temperatura e variação de umidade no tecido. Entretanto, algumas atividades deixariam de ser realizadas ou teriam diminuída a sua frequência, como a retirada de amostras para efeitos de medição e comparação.

9.2.3 Competências profissionais

No que diz respeito aos instrumentos de controle, as competências requeridas para os operários seriam praticamente as mesmas requeridas para a fiação: informática básica, para utilizar os comandos do *display*; leitura e interpretação

de dados (ordens de grandeza, medição de umidade); interpretação de gráficos; destreza manual e trabalho em equipe.

Segundo o gerente de acabamento da empresa Santanense, o perfil do operador tem se aproximado do perfil do técnico:

“Antigamente, a mão-de-obra necessária para fazer o teste de pick up era uma mão-de-obra muito grosseira. Com esta tecnologia necessita-se de uma mão-de-obra muito mais apurada para fazer a leitura dos dados. O operador deve ser capaz de apontar a não-conformidade do material produzido, que pode ocorrer em função de problemas no tecido ou nos componentes da máquina”.

Nesse sentido, pode-se dizer que as tecnologias emergentes podem promover a superposição dos campos de atribuição dos operadores, técnicos e engenheiros.

A superposição de algumas atividades dos técnicos e engenheiros diz respeito a atividades voltadas para o planejamento e coordenação da produção. Uma vez que os novos sistemas de controle permitem que o técnico deixe de realizar algumas atividades de supervisão direta, é provável que sua rotina seja reorientada no sentido do planejamento da produção. Esta observação foi feita pelos gerentes das empresas Nova América, Ferreira Guimarães e Cedro Cachoeira.

A superposição de funções dos operadores e técnicos aconteceria pelos próprios requerimentos de competências, já que os operadores devem possuir competências em informática e interpretação de dados, as quais também são exigidas dos técnicos.

Como vimos, a introdução de tecnologias emergentes na estamperia poderá provocar a substituição de operadores por técnicos. Estes técnicos deverão possuir conhecimentos de software voltados para o setor têxtil.

Os técnicos de acabamento também deverão incorporar noções de gestão do meio ambiente, principalmente aqueles que atuam em beneficiamento e tinturaria, segmentos que geram maiores quantidades de efluentes para a estação de tratamento.

Entre as áreas de competência requeridas para o engenheiro foram destacadas as seguintes: estatística; ótica; física; química; eletrônica; termodinâmica;

mecânica; e gestão e planejamento para criar redes de comunicação com fornecedores, assistência técnica e clientes.

9.2.4 Requerimentos para contratação e criação/eliminação de postos de trabalho

O nível de escolaridade exigido para os operadores é o ensino médio completo. Em função dos novos equipamentos, passaria a ser exigida, como requerimento para contratação de técnicos e engenheiros, a especialização em informática e eletrônica.

No caso da estamperia, a exigência seria informática avançada, com conhecimentos de software para o setor têxtil.

Apesar de não ter havido consenso no painel de especialistas quanto à introdução de sistemas de controle no processo de secagem (ver quadro V), os entrevistados identificaram essa tecnologia como sendo redutora de postos de trabalho de ajudantes. Os técnicos, neste caso, deverão saber programar as máquinas.

A introdução da estamperia digital provocará uma redução expressiva no número de postos de trabalho – de cinco para um em cada equipe de produção. Mas, por enquanto, trata-se de uma tecnologia cara e que produz tecidos a uma velocidade muito mais baixa do que a do processo de estamperia atual, sendo portanto adequada à produção para grifes que compram em pequenos lotes. A introdução de controladores eletrônicos no processo de acabamento também reduzirá o número de operadores e de trabalhadores de apoio.

9.2.5 Requerimentos de treinamento

No que se refere à introdução de controladores lógicos e eletrônicos nas diferentes etapas do acabamento, os entrevistados divergiram quanto à necessidade de uma maior qualificação formal da mão-de-obra (um entrevistado considerou que não muda o requisito de escolaridade; dois consideraram que muda de ensino fundamental para médio). De qualquer forma, serão necessários treinamentos para desenvolver as novas habilidades requeridas. No caso dos operadores do segmento de acabamento, o tempo necessário de treinamento para operar

as tecnologias emergentes não ultrapassaria 20 horas. E esse treinamento seria ministrado pelos próprios fornecedores.

Para os técnicos e engenheiros estima-se que sejam necessárias atividades de treinamento de mais de 100h para a aquisição de conhecimentos de informática e eletrônica. Essas atividades de treinamento aconteceriam fora do âmbito dos fornecedores, já que estes oferecem somente treinamento na tecnologia específica.

As mudanças nas atividades envolverão um aumento na responsabilidade e capacidade de aprendizado dos técnicos, que precisarão aprender a programar e a realizar pequenos reparos e atividades de manutenção. Já os operadores, em alguns casos, realizarão várias funções, necessitando, portanto, de maior habilidade em eletrônica e em leitura e interpretação de dados, além de uma boa interação com as máquinas. Os engenheiros, além de conhecimentos de inglês, necessitarão saber avaliar o desempenho da tecnologia.

No que se refere ao controle de umidade por microondas e por raios infravermelhos, também será necessário um treinamento específico, mas não haverá impactos significativos na qualificação do operador, apenas uma mudança de suas rotinas devido à maior automatização dos processos. Já os engenheiros e técnicos deverão ter novas habilidades, pois o fluxo de produção passa a ser contínuo.

10

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O complexo têxtil vem passando por mudanças que incitam as empresas a adotar novas tecnologias. Estas, por sua vez, resultarão num conjunto de impactos ocupacionais que mudará o conteúdo do trabalho e as necessidades de treinamento. Os questionários aplicados nas empresas apresentam um alto grau de convergência nas respostas com relação aos potenciais impactos ocupacionais decorrentes da introdução de tecnologias emergentes. Do conjunto das tecnologias emergentes selecionadas, um número reduzido foi considerado como representando um caráter radical de inovação: o filatório *jet spinner*, no segmento de fiação, e os Quadros de Estamparia a Laser e a Estamparia Digital, no segmento de acabamento.

Com relação aos operadores, a incorporação das tecnologias emergentes selecionadas acarretará a diminuição da necessidade de intervenções físicas, como atividades de carga manual, manipulação de válvulas etc. As intervenções físicas serão substituídas por processos de monitoramento de equipamentos, que exigirão um foco maior na interpretação de informações. No caso das inovações radicais, como o filatório *jet spinner*, algumas atividades de operadores serão eliminadas em função dos novos sistemas de controle.

Em termos gerais, a maioria das tecnologias emergentes específicas selecionadas poderá conduzir à eliminação de postos de trabalho, principalmente de pessoal de apoio. No caso das estamparias digital e a laser, a mudança será mais radical, com a eliminação da função do operador.

Tendo em vista que as tecnologias emergentes específicas tornarão disponível um maior número de informações e que o foco das atividades dos operadores estará mais direcionado ao controle das máquinas através de *display*, será exigido cada vez mais que o operador saiba interpretar as informações disponíveis e possua conhecimentos básicos de informática. Em função dessas exigências, as empresas tenderão, cada vez mais, a contratar profissionais que tenham o ensino médio concluído. Contudo, isso não é uma limitação para a operação dos novos

equipamentos. Em média, a introdução das tecnologias emergentes nas empresas demandará um curso de 20 horas para operacionalização desses equipamentos.

Com relação aos técnicos, a tendência é simplificar algumas de suas tarefas – como, por exemplo, os ajustes e regulagens das máquinas –, que, até o surgimento das tecnologias emergentes, precisavam ser realizadas com maior frequência. Contudo, o técnico teria um novo perfil de competências, com conhecimentos de base em informática e eletrônica. Essa constatação sugere a emergência de novos perfis profissionais não vinculados a uma inserção setorial específica, já que o técnico de software na estamperia digital, por exemplo, não precisaria ter uma formação têxtil específica.

Nesse sentido, foi discutido junto com especialistas do SENAI–CETIQT (Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil) como esse novo perfil técnico afetaria o conteúdo profissional dos técnicos têxteis. Alguns especialistas consideraram que, na formação do técnico têxtil, deveriam ser privilegiados os conhecimentos de base eletroeletrônica, em detrimento das competências têxteis específicas. Neste caso, a formação têxtil ficaria reduzida à aquisição de técnicas complementares ao conhecimento central, de base microeletrônica. Já outros participantes consideraram que o saber têxtil ainda é muito importante em um contexto de alta automatização, porque a crescente personalização na produção de vestimenta exigirá diferenciações nos produtos baseados em “segredos técnicos”.

Como as novas tecnologias realizam autodiagnóstico, fornecem um maior número de informações e geram relatórios sobre o andamento da produção, será exigida do técnico agilidade nas tomadas de decisões. O foco de suas atividades irá voltar-se muito mais para ações preventivas, controle da produção e avaliação da qualidade da matéria-prima do que para a programação dos equipamentos e controle das atividades dos operadores. Para isso, será fundamental que os técnicos tenham uma visão global do processo de produção do setor. Para eles, será demandado curso de treinamento de mais de 100 horas, visando à aquisição dos conhecimentos de informática e eletrônica necessários para gerenciar os novos equipamentos.

No segmento de estamperia, os novos equipamentos de estamperia digital implicarão uma mudança radical do perfil profissional. Esse tipo de tecnologia está associado à emergência de uma nova categoria, o técnico de software, que executa o modelo e estampa diretamente a partir do micro. Esse técnico será responsável pela produção de imagens e, portanto, deverá deter competências criativas para a produção de modelos em pequenas séries. Dada a escassa difusão no país desse tipo de tecnologia, é difícil prever o modelo de produção de imagens que poderá imperar – a produção autônoma baseada na criatividade do técnico ou a produção realizada a partir da utilização de banco de imagens, envolvendo custos pelo uso de desenhos já patenteados.

As atividades dos engenheiros não sofrerão alterações significativas. As atividades dos engenheiros permanecerão com o enfoque no planejamento e gestão da produção e no contato com fornecedores e clientes. Foi enfatizada a importância de eles saberem avaliar as potencialidades e limitações das novas tecnologias para o planejamento eficaz da produção.

Foi identificada também uma tendência à superposição dos campos de atribuição dos operadores, técnicos e engenheiros. Na medida em que é enfatizada a importância da interpretação das informações para os operadores, a distância entre as competências técnicas e operacionais se reduziria. A superposição de atividades dos técnicos e engenheiros diz respeito ao planejamento e coordenação da produção. Uma vez que os novos sistemas de controle permitem que o técnico deixe de realizar algumas atividades de supervisão direta, é provável que sua rotina seja reorientada no sentido do planejamento da produção.

Os entrevistados observaram também que a adoção de novas tecnologias levará a um aumento do número de informações pertinentes ao processo produtivo. Porém, mais importante que a possibilidade de acesso à informação, é a noção do que fazer com esta. Desta forma, técnicos e engenheiros, na maioria dos casos, e operadores, em casos específicos, devem ser capazes de interpretar os dados colhidos. Para isso, torna-se necessário possuir noções básicas de estatística e matemática.

As tecnologias que têm maior impacto sobre os trabalhadores são aquelas que envolvem automação. A automação elimina funções que antes eram exercidas por operários, não afetando técnicos ou engenheiros. É importante notar que nenhuma das tecnologias analisadas causa aumento do número de funções ou postos de trabalho. Quando há impacto nas funções ou postos de trabalho, o que se observa é a redução destes. Na grande maioria das vezes, essa redução se dá nas funções e postos dos operários, especialmente quando ocorre a automação, que em alguns casos chega a reduzir a necessidade de mão-de-obra em até 50%, como, por exemplo, com o controle eletrônico nas cardas.

Por fim, cabe ressaltar a necessidade de mudança na atitude dos trabalhadores. Estes devem se preocupar não só em exercer suas funções, mas também em se envolver com o processo produtivo, compartilhando informações, buscando aprimorar sua técnica e, sempre que possível, aumentando seu nível de educação para que possam ser aproveitados em diferentes funções. Atualmente, a capacidade de aprender de um funcionário é muito mais valorizada do que o seu nível de educação, pois com as novas tecnologias será cada vez mais necessário ter a capacidade de não só lidar com as inovações, mas também de exercer diferentes funções.

REFERÊNCIAS

ALEXIM, Flavia M. B. **As transformações do complexo têxtil brasileiro na década de 1990.** Monografia (bacharelado em economia) - IE/UFRJ, 2003.

BRAGA JUNIOR, Edi. **Estratégias Competitivas Relacionadas à Cadeia Produtiva Têxtil no Brasil.** Dissertação (mestrado em engenharia química) - IMA/UFRJ, 1999.

CARVALHO, Marly M., SERRA, Neusa. **Vetores de Inovação de Produto e Processo na Indústria Têxtil Paulista.** In: VIII Seminario Latino-IberoAmericano de Gestión Tecnológica. Valencia, 1999. Anais...p.1-18.

_____, SERRA, Neusa, LAURINDO, Fernando José B. **Strategic Choices in Brazilian Textile & Apparel Industries.** In: SPINA, G. et al. (eds). "One World? One OM? The Challenges of Integrating Research and Practice. Proceedings of the 10th International Conference of the European Operations Management Association, Como, Italy, 16-18 June, 2003. p. 219-228.

DICKEN, Peter. **Fabric-ating fashion: the textiles and and clothing industries** In: Global Shift: Transforming The World Economy. 3^a ed. London: Paul Chatman Publishing Ltd, 1999.

FLEURY, Afonso. **A Competitividade das Cadeias Produtivas da Indústria Têxtil Baseadas em Fibras Químicas.** Trabalho contratado pelo BNDES. Fundação Vanzolini, 2000.

GORINI, Ana Paula F. e SIQUEIRA, Sandra H.G. **O Complexo Têxtil Brasileiro,** Estudos Setoriais BNDES, Edição Especial novembro de 1997. Rio de Janeiro: BNDES, 1997.

GORINI, Ana Paula F. e SIQUEIRA, Sandra H.G. **O Segmento de Fiação no Brasil,** Estudos Setoriais BNDES. Rio de Janeiro: BNDES, 1997.

GORINI, Ana Paula F. e SIQUEIRA, Sandra H.G. **Tecelagem e Malharia.** Estudos Setoriais BNDES n° 7. Rio de Janeiro: BNDES, 1998.

GORINI, Ana Paula F. **Panorama do Setor Têxtil no Brasil e no Mundo: Reestruturação e Perspectivas.** BNDES Setorial n° 12. Rio de Janeiro: BNDES, 2000.

IEL, CNA e SEBRAE. **Análise da Eficiência e da Competitividade da Cadeia Têxtil Brasileira.** Brasília : IEL, 2000.

IEMI – Instituto de Estudos e Marketing Industrial. **O Setor Têxtil e Confeccionista Brasileiro: Perfil, Dimensões e Tendências.** São Paulo: IEMI, 2000.

IEMI – Instituto de Estudos e Marketing Industrial. **Perfil e Dimensões do Setor Têxtil no Brasil.** São Paulo: IEMI, 2000.

LA ROVERE, Renata L., HASENCLEVER, Lia e MELO, Luiz M. **Estudo do Pólo Têxtil e de Confeções de Nova Friburgo** In: Industrialização Descentralizada: Sistemas Produtivos Locais. Rio de Janeiro: UFRJ, 2000.

LA ROVERE, Renata L., HASENCLEVER, Lia e MELO, Luiz M. **Dinâmica da Inovação na Indústria Têxtil e de Confeções de Nova Friburgo** In: Tironi, L.F. (org), Industrialização Descentralizada: Sistemas Industriais Locais. Brasília: IPEA, 2001.

MARKWALD, Ricardo A. **O Impacto da Abertura Comercial Sobre a Indústria Brasileira.** XIII Fórum Nacional, Estudos e Pesquisas n° 11. Rio de Janeiro: INAE – Instituto Nacional de Altos Estudos, 2001.

MASSUDA, Elie M. **Inovação Tecnológica no Complexo Têxtil.** 2002. Tese (doutorado em História) – USP, São Paulo.

MEDEIROS, Jussie R. **O Desempenho Competitivo do Setor de Confeções: O Caso do Rio de Janeiro.** Sumário Executivo, UFRJ, 2001.

MELO, Maria Cristina P. **Reflexões sobre Aprendizado e Inovação Local na Indústria de Confeções do Nordeste.** Recife: Universidade Federal do Ceará, 2000. Mimeografado.

MONTEIRO FILHA, Dulce C. e SANTOS, Angela Maria M.M. **“Cadeia Têxtil: Estruturas e Estratégias no Comércio Exterior”.** BNDES Setorial n° 15. Rio de Janeiro: BNDES, 2002.

MOREIRA, Marcelo **Diadora investe no Palmeiras com camisa à prova de cópia.** Gazeta Mercantil, São Paulo, 29 de julho de 2003, p. A-14.

NAPOLI JR., Sylvio T. **Indústria brasileira de fiação de fibras curtas: aspectos tecnológicos para torná-la competitiva em tempos de globalização**. 2001. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) – USP, São Paulo.

OLIVEIRA, Maria Helena. **Análise Conjuntural da Indústria Confeccionista Brasileira**. Informe Setorial BNDES nº 9. Rio de Janeiro: BNDES, 1996.

OLIVEIRA, Maria Helena. **Principais Matérias-Primas Utilizadas na Indústria Têxtil**. Estudos Setoriais BNDES. Rio de Janeiro: BNDES, 1997.

OWEN, Nicholas; JONES, Alan C. **A Comparative Study of the British and Italian Textile and Clothing Industries**. Londres: DTI, 2003 (DTI Economics Papers n.2, abril 2003).

PROCHNIK, Victor. **Estudo da Competitividade de Cadeias Integradas no Brasil: Impactos das Zonas de Livre Comércio – Cadeia: Têxtil e Confeções**. Campinas: UNICAMP-IE-NEIT: 2002 (nota técnica final).

PROCHNIK, Victor. **Estudo de Competitividade por Cadeias Integradas: Um Esforço Coordenado de Criação de Estratégias Compartilhadas – Cadeia: Têxtil/Confeções**. 2002 (nota técnica inicial).

SAMPAIO, José F. C. **Estratégia tecnológica, mudança técnica e desempenho: estudos de casos em pequenas e médias empresas do setor têxtil da região de Americana/SP**. 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – USP, São Paulo.

SENAI-CETIQT. **Questões Estratégicas para a Cadeia Produtiva Têxtil e de Confeção. Insumos para a Elaboração de um Plano de Negócios para a CTPC**. Rio de Janeiro: SENAI-CETIQT, maio de 2003. Versão Preliminar. Mimeografado.

_____ **Prospectiva Tecnológica Industrial para a Cadeia de Vestuário de Malha**. Rio de Janeiro: SENAI-CETIQT, julho de 2002. (Relatório para o Programa Fórum de Competitividade/Avança Brasil/PPA 2000-2003, coordenado pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior).

TACHINARDI, Maria Helena, (2002). **Moda Brasileira Define Identidade**. Gazeta Mercantil, São Paulo, 2 de janeiro.

VISSER, Evert-Jan. **A Comparison of Clustered and Dispersed Firms in The Small-Scale Clothing Industry of Lima**. *World Development*, vol. 27, no. 9, pp 1553-1570. Great Britain: Elsevier Science Ltd, 1999.

<http://www.abit.org.br/abit/setor.shtml> em 10/3/2003

<http://www.eanbrasil.org.br> em 9/6/2002

<http://www.mdic.gov.br/cadeiasprodutivas/doc/16textil.pdf> em 19/4/2003 **Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial SENAI/DN**

Unidade de Tendências e Prospecção – UNITEP

Luiz Antonio Cruz Caruso
Coordenador

Equipe Técnica
Nair Aparecida de Andrade Figueiredo

Superintendência de Serviços Compartilhados – SSC

Área Compartilhada de Informação e Documentação – **ACIND**

Normalização
Sylena Alexandre

Renata Lèbre La Rovere
Consultora

Javier Alejandro Lifschitz
Consultor

Flavia Menna Barreto Alexim
Assistente de pesquisa

Rita Torre
Revisão gramatical

IMAGE UP
Projeto Gráfico

ATHALIA GRÁFICA E EDITORA
Chapas ctp e impressão