

RECOMENDAÇÕES

Setor Têxtil

n. 1

Brasília 2005



RECOMENDAÇÕES

Setor Têxtil

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*

RECOMENDAÇÕES

Setor Têxtil

n. 1

Brasília 2005



Modelo SENAI de Prospecção

Série Antena Temática

© 2005. SENAI – Departamento Nacional

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

UNITEP – Unidade Tendências e Prospecção

Para a elaboração deste documento contribuíram, de forma decisiva, os especialistas em prospecção tecnológica e organizacional, cuja relação encontra-se ao final deste documento.

Ficha Catalográfica

C328r

Caruso, Luiz Antonio Cruz.

Recomendações: setor têxtil / Luiz Antonio Cruz Caruso e Marcello José Pio. – Brasília : SENAI/DN, 2005.

63 p. : il. ; 29 cm. (Série Antena Temática , 1)

ISBN 85-7519-133-0

1. Indústria Têxtil 2. Educação Profissional I. Título II. Série

CDU 665.7

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>

SUMÁRIO

Apresentação

1	Introdução	11
2	Modelo SENAI de Prospecção	15
2.1	Estimativa da quantidade de trabalhadores qualificados	15
2.2	Identificação de mudanças prováveis no perfil da ocupação	15
2.3	Identificação de mudanças prováveis na oferta de educação profissional (cursos regulares e de requalificação)	16
2.4	Instituições participantes	17
3	Análise Setorial e Tendências Tecnológicas	19
3.1	O setor têxtil nacional	19
3.2	Tendências tecnológicas	22
4	Demanda por Recursos Humanos: Aspectos Quantitativos	25
5	Mudanças Prováveis em Perfis Ocupacionais	29
5.1	Prospecção tecnológica	29
5.2	Prospecção organizacional	31
5.2.1	Resultados	32
5.3	Ocupações emergentes e em evolução	34
5.4	Impactos ocupacionais – estudos de caso	37
5.4.1	Resultados	37
6	Mudanças Prováveis na Educação Profissional	39
7	Recomendações	41
7.1	Introdução	41
7.2	Recomendação geral	42
7.2.1	Formas de divulgação	42
7.3	Recomendações específicas	45
7.3.1	Oferecimento de novas especializações para técnicos	45
7.3.2	Oferecimento de serviços e certificações às empresas de pequeno porte	47
7.3.3	Implementação de pesquisa sobre novos cursos para técnicos e tecnólogos	49
8	Relação de Especialistas e de Tecnologias Emergentes	51
8.1	Especialistas: Prospecção Tecnológica	51

8.2	Tecnologias Emergentes Específicas: 1ª Rodada	53
8.3	Especialistas: Prospecção Organizacional	57
8.4	Participantes do Grupo de Prospecção e Monitoramento - GPM	59
8.5	Participantes dos Observatórios (SENAI)	61

Referências	63
--------------------	-----------

Lista de Ilustrações

Quadro 1 – Resumo das principais ações do Modelo SENAI de Prospecção	16
Figura 1 – Esquema geral do Modelo SENAI de Prospecção	17
Gráfico 1 – Evolução do saldo da balança comercial do complexo têxtil(em US\$ 1.000.000)	20
Figura 2 – Estrutura básica da cadeia produtiva têxtil	21
Gráfico 2 – Grau de instrução dos trabalhadores do setor têxtil – 1994, 1998 e 2002	26
Tabela 1 – Projeção de emprego dos Estados com maior crescimento esperado	27
Tabela 2 – Projeção de crescimento por ocupação considerando as ocupações mais dinâmicas	27
Quadro 2 – Tecnologias emergentes específicas escolhidas	30
Quadro 3 – Comparação entre os paradigmas existentes e os novos	46

Apresentação

No dia 11 de novembro de 2004 realizou-se em São Paulo, capital, a Antena Temática para o setor têxtil. Este evento é parte integrante do Modelo SENAI de Prospecção, o qual tem por objetivo prever a necessidade futura de mão-de-obra qualificada. A Antena Temática é uma etapa analítica na implementação do Modelo. Nela são discutidos os resultados da dimensão quantitativa da demanda (análise de tendências ocupacionais) e da dimensão qualitativa da demanda, a qual se refere às prováveis mudanças em perfis ocupacionais e na educação profissional. Com base na identificação destas prováveis mudanças, a Antena Temática formula Recomendações referentes ao setor em questão, disponibilizando-as para as áreas de educação e de tecnologia do Departamento Nacional (DN) e dos Departamentos Regionais (DRs), e para todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para alcançar esses resultados.

O documento que ora se apresenta registra as Recomendações referendadas pelo Grupo de Prospecção e Monitoramento (GPM) – grupo estratégico do projeto, composto por representantes de Departamentos Regionais do SENAI. Ressalta-se que tais informações estratégicas serão encaminhadas a diferentes fóruns de discussões sobre a cadeia produtiva analisada.

José Manuel de Aguiar Martins
Diretor-Geral

1 Introdução

Ao longo das últimas décadas as mudanças estruturais e tecnológicas, produtivas e organizacionais têm afetado o mundo do trabalho. Tais mudanças, conceituadas por muitos como Terceira Revolução Industrial, vêm provocando uma reestruturação significativa dos fluxos produtivos. Este fenômeno tem como pano de fundo o crescimento do desenvolvimento tecnológico visando ao aumento da produtividade e da competitividade e à constituição de um mercado de trabalho cada vez mais competitivo e seletivo. Isto pode ser observado pelas mudanças verificadas desde o modelo *fordista* até os atuais sistemas flexíveis de produção.

Este processo de globalização econômica tem como um de seus principais focos o desenvolvimento, comercialização e utilização de tecnologias de elevado valor agregado, que tem eliminado, de forma constante, as vantagens comparativas baseadas no baixo custo da mão-de-obra e na abundância de matérias-primas.

Esta nova estratégia competitiva, baseada no processo de inovação tecnológica, tem influenciado consideravelmente a quantidade, a estruturação dos empregos e a alteração dos perfis profissionais, uma vez que o desenvolvimento e o estabelecimento de uma estrutura produtiva avançada, do ponto de vista tecnológico, vão além do oferecimento de incentivos financeiros e fiscais. Esta ação engloba a existência de uma força de trabalho capaz de atender aos novos paradigmas estruturais e tecnológicos vigentes e futuros.

Além disso, as mudanças organizacionais experimentadas pelas empresas, tais como reengenharia, produção enxuta, sistemas de qualidade e gerenciamento de redes, geram estruturas institucionais mais complexas, as quais modificam a estrutura do trabalho e, por conseguinte, as exigências de qualificação profissional. Como exemplo, pode-se considerar que em um processo de desverticalização com o uso das tecnologias da informação e comunicação existe a tendência de ocorrer uma ruptura no processo de comunicação, e as estruturas passam a ser vistas pela perspectiva horizontal.

Esta nova forma de fluxo da comunicação, além de alterar a estrutura organizacional, modifica a realização dos processos e até mesmo afeta a relação das pessoas por meio da comunicação efetuada em redes de computadores.

Este novo cenário tem interposto um perfil profissional que requer, de forma geral, o uso pleno dos sistemas de comunicação, a interpretação de dados, a flexibilização das atividades, a integração com os diversos níveis ocupacionais e a geração, interiorização e troca de conhecimentos múltiplos. Além disso, existe uma busca crescente por profissionais que estejam aptos a interpretar informações estruturadas e semi-estruturadas, trabalhar com sistemas automatizados e ter uma postura mais ativa, participando mais amplamente dos processos produtivos devido ao seu perfil mais polivalente. De forma sintética, considera-se que o moderno trabalhador deverá, cada vez mais, ser capaz de utilizar suas habilidades profissionais de modo integrado às suas características pessoais e vivências socioculturais. O trabalhador do modelo *taylorista-fordista* não atende mais às exigências atuais do sistema produtivo, uma vez que a especialização, sem agregação de conhecimento, perde cada vez mais significado com o advento dos sistemas inteligentes.

Dentro deste contexto de mudanças nos perfis profissionais ligados aos sistemas produtivos, é fundamental para uma instituição de formação profissional possuir ferramentas para acompanhar, de forma antecipativa, tais alterações.

Vale lembrar que para uma instituição com estas características, a demanda de mão-de-obra qualificada na fase de expansão econômica pode ser atendida considerando a formação de novos profissionais, a requalificação de trabalhadores deslocados de suas funções tradicionais ou daqueles que se encontram sob ameaça de perda de emprego.

Contudo, deve-se lembrar que os esforços de capacitação profissional irão depender da extensão do ciclo de expansão da economia, do tipo de mão-de-obra requerida pela demanda, e da mão-de-obra que foi sendo desligada pelas empresas, na fase anterior à do ciclo expansivo.

Para tratar das questões relacionadas às possíveis mudanças em perfis ocupacionais, o Sistema SENAI, em conjunto com alguns dos principais centros acadêmicos do País, desenvolveu o Modelo SENAI de Prospecção, que tem por objetivo geral prever a necessidade futura de mão-de-obra qualificada na indústria e que será visto em todas as suas etapas no documento em questão.

Estruturação do Documento

O presente documento é composto por oito tópicos. No tópico 2, o Modelo SENAI de Prospecção é apresentado juntamente com suas dimensões de estudo/pesquisa. As características estruturais, econômicas, comerciais e tecnológicas do setor são apresentadas no tópico 3. O tópico 4 refere-se à demanda por recursos humanos no setor têxtil considerando aspectos de cunho quantitativo, enquanto que o tópico 5 trata do perfil das ocupações sob os aspectos tecnológicos e organizacionais e das ocupações emergentes. O tópico 6 observa as mudanças prováveis na educação profissional, através dos estudos de impactos ocupacionais e estudos comparados de educação profissional em outros países. As Recomendações, oriundas das análises de todos os estudos anteriores e geradas na Antena Temática, são mostradas no tópico 7. A relação nominal dos especialistas participantes do Estudo de Prospecção Tecnológica e das Tecnologias Emergentes Específicas consideradas na 1ª rodada da pesquisa Delphi são apresentadas, respectivamente, nos tópicos 8.1 e 8.2.

A relação de especialistas participantes do Estudo de Prospecção Organizacional é mostrada no tópico 8.3.

As relações nominais dos participantes das outras etapas do modelo são apresentadas nos tópicos 8.4 e 8.5.

2 Modelo SENAI de Prospecção

Considerando que o seu principal foco é a formação de mão-de-obra qualificada, o SENAI teria uma considerável vantagem competitiva se seus tomadores de decisão passassem a conhecer, antecipadamente, a demanda por mão-de-obra qualificada. Isso possibilitaria uma melhor preparação do SENAI na oferta de tal mão-de-obra, reduzindo os efeitos negativos trazidos por sua ausência, especialmente nas fases de crescimento econômico, no qual sua intensidade é maior. Além disso, a antecipação de possíveis mudanças nos setores estudados pode vir a gerar uma série de serviços tecnológicos a serem ofertados pelo SENAI.

No Modelo SENAI de Prospecção esta necessidade de mão-de-obra qualificada é considerada nas seguintes dimensões:

2.1 Estimativa da quantidade de trabalhadores qualificados

Tem por objetivo identificar a taxa esperada de crescimento de ocupações qualificadas, em setores industriais escolhidos, com base na:

- Realização de estimativas da variação da demanda final e projeção da variação no emprego por setor.
- Realização de estimativas da variação do emprego por ocupação, em setores escolhidos e nos Estados.

2.2 Identificação de mudanças prováveis no perfil da ocupação

Tem por objetivo identificar mudanças prováveis no perfil profissional de ocupações qualificadas, por meio da:

- Realização de um estudo de prospecção sobre tecnologias emergentes específicas (TEEs) para setores industriais para um período de 5 a 10 anos e de uma análise de mudanças ocupacionais.

- Realização de um estudo de prospecção sobre novas formas de organização do trabalho para setores industriais para um período de 10 anos e de uma análise de mudanças ocupacionais.
- Identificação de ocupações e funções que estão emergindo em outros países, bem como de uma análise para se verificar a aderência à realidade industrial brasileira.
- Realização de estudos sobre temas que trazem impactos para o perfil profissional de ocupações qualificadas.

2.3 Identificação de mudanças prováveis na oferta de educação profissional (cursos regulares e de requalificação)

Tem por objetivo identificar mudanças prováveis em cursos regulares de educação profissional e em programas de requalificação, com base na:

- Identificação de mudanças na oferta de educação profissional em países selecionados, para setores industriais específicos.
- Análise integrada de mudanças ocupacionais e educacionais, no âmbito de Antenas Temáticas.

Assim, por meio do Modelo SENAI de Prospecção é possível antecipar a demanda por mão-de-obra qualificada e realizar ajustes na oferta de cursos e programas de formação profissional. Um resumo das principais ações do Modelo pode ser visto a seguir:

Quadro 1 – Resumo das principais ações do Modelo SENAI de Prospecção

Objetivos	Ações
a) Estimar a quantidade de trabalhadores qualificados.	<ul style="list-style-type: none"> • Análise de Tendências Ocupacionais
b) Identificar mudanças prováveis em perfis ocupacionais.	<ul style="list-style-type: none"> • Prospecção Tecnológica • Prospecção Organizacional • Análise de Ocupações Emergentes • Estudos e Monografias Ocupacionais
c) Identificar mudanças prováveis na oferta de educação profissional (cursos regulares e de requalificação).	<ul style="list-style-type: none"> • Educação Profissional Comparada • Antena Temática

2.4 Instituições participantes

Para o desenvolvimento do Modelo, o SENAI estabeleceu convênios com cinco grandes universidades brasileiras – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC), Universidade de Brasília (UnB) –, além de contar com vários consultores independentes e empresas de consultoria especializadas.

A implementação do Modelo vem contando com a participação de especialistas de escolas e de Departamentos Regionais do SENAI, assim como de especialistas de empresas, institutos de pesquisas e de universidades, tendo envolvido 176 especialistas, para alcançar os resultados no ano de 2004.

Dentre as atividades previstas no Modelo, merece destaque a Antena Temática, pois realiza uma síntese dos resultados das várias atividades relacionadas com tecnologia, organização, trabalho e educação. Considera-se a Antena Temática uma etapa no processo de discussão, na qual é registrado o estágio dos conhecimentos obtidos até o momento. Na seqüência, ações de monitoramento da difusão serão deflagradas e novos conhecimentos serão produzidos, debatidos e difundidos em fóruns especificamente criados para esse fim.

As Recomendações decorrentes das Antenas Temáticas servem de orientação para o desenvolvimento de atividades futuras no campo da educação profissional e de serviços técnicos e tecnológicos (STT). A Figura 1, a seguir, mostra esquematicamente o fluxo de atividades do processo prospectivo do Modelo SENAI de Prospecção. Tal esquema facilita a visualização da posição da Antena Temática, em relação às outras atividades.

Figura 1 – Esquema geral do Modelo SENAI de Prospecção



Deste modo, o Modelo SENAI de Prospecção possibilita analisar, de forma integrada, setores de atividade econômica e fornecer diretrizes para uma melhor atuação das instituições de formação profissional.

A explanação sobre o Modelo permitirá a compreensão linear e lógica dos tópicos subseqüentes, os quais estão estruturados de acordo com a metodologia estabelecida. Além disso, as técnicas empregadas serão vistas de forma aplicada ao setor em questão. No tópico seguinte será vista uma síntese do estudo setorial do setor têxtil. Este estudo é a base para a escolha das tecnologias emergentes que irão compor o questionário *Delphi*, uma vez que mostra a estrutura organizacional, econômica e a trajetória tecnológica do setor. Isto permite que se construa um arcabouço de premissas básicas para a escolha das tecnologias no período temporal determinado. Vale ressaltar que a inserção de uma nova tecnologia dependerá da estrutura organizacional das empresas que compõem o setor, da dinâmica comercial envolvida entre os atores e do processo de desenvolvimento tecnológico no setor (características do sistema de inovação setorial).

3 Análise Setorial e Tendências Tecnológicas

3.1 O setor têxtil nacional

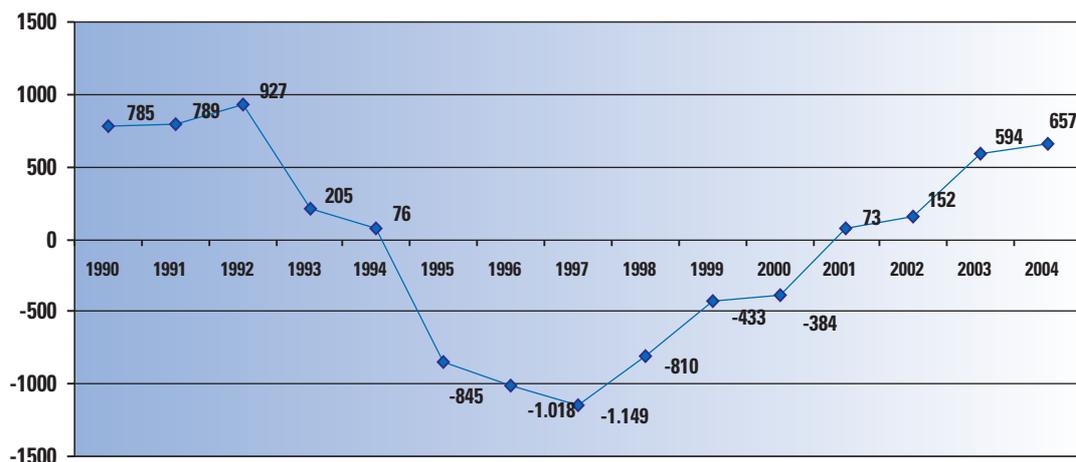
Desde o início da década de 90, o complexo têxtil brasileiro vem buscando intensificar sua modernização tecnológica de forma a reagir ao processo de globalização da economia. Observa-se, entretanto, que os esforços tecnológicos foram dirigidos essencialmente para a melhoria da qualidade e aumento da produtividade, etapas consideradas relativamente mais fáceis do processo de modernização. Os estudos realizados no âmbito deste projeto mostram que os grandes desafios para a consolidação da indústria têxtil brasileira no mercado internacional residem em promover inovações em produtos, processos e formas de gestão, de forma a gerar um diferencial competitivo. Em particular, identificamos os seguintes gargalos tecnológicos na indústria nacional:

- Informatização incipiente das empresas, tanto em funções operacionais quanto gerenciais.
- Pouca flexibilidade produtiva, implicando baixa capacidade de resposta às oscilações da demanda, tanto em termos de quantidade quanto de variedade.
- Investimentos insuficientes no desenvolvimento de novos produtos e de design original, fatores fundamentais para a diferenciação da produção.
- Deficiências nas estruturas de comercialização, principalmente para o comércio exterior.
- Informalidade das empresas do setor de confecção, que atuam à margem do crédito e dos canais formais de comercialização.

Tais deficiências foram, em larga medida, responsáveis pela perda da competitividade dos fabricantes nacionais na última década. De 1990 a 2002, as exportações dos principais segmentos do complexo têxtil caíram de US\$ 1,25 bilhão para US\$ 1,19 bilhão, enquanto que as importações passaram

de US\$ 469 milhões para US\$ 1,03 bilhão. Cabe observar que o setor têxtil é muito sensível a custos. A partir de 1999, quando a apreciação cambial do Plano Real foi eliminada, as vendas externas aumentaram em quase todos os segmentos, principalmente em produtos confeccionados, que respondem hoje por mais da metade das vendas externas. Em 2001, o setor voltou a ser superavitário, conforme mostra o Gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1 – Evolução do saldo da balança comercial do complexo têxtil(em US\$ 1.000.000)

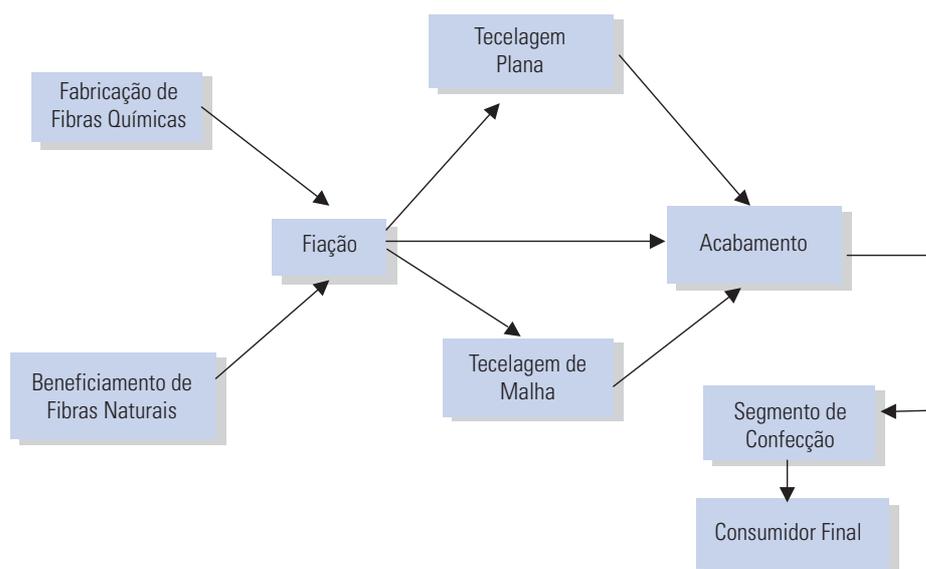


Fonte: AliceWeb(2005).

Para analisar o complexo têxtil, é necessário compreender o processo competitivo e tecnológico nos diferentes elos da cadeia produtiva, divididos nas seguintes etapas:

- Produção e Beneficiamento de Fibras Têxteis
- Fiação
- Tecelagem (Tecelagem Plana e de Malha)
- Acabamento
- Confeções

Figura 2 – Estrutura básica da cadeia produtiva têxtil



Fonte: Medeiros (2001).

A cadeia produtiva têxtil geralmente apresenta grande heterogeneidade em função do segmento de mercado ocupado pelas empresas. À medida que a cadeia avança a jusante, menor é o porte das unidades produtivas. As empresas posicionadas a montante, que produzem fibras e filamentos químicos, são geralmente de grande porte e quase todas multinacionais, constituindo um oligopólio com grande poder de mercado. Já nas etapas finais da cadeia produtiva, predominam micro, pequenas e médias empresas disputando um mercado muito concorrido. Devido à grande escala produtiva e ao acesso privilegiado ao capital, as primeiras são mais propensas a incorporar novas tecnologias, enquanto que as pequenas empresas caracterizam-se por empregar grande quantidade de mão-de-obra e investir pouco em novas tecnologias.

Apesar de limitados a determinados segmentos da cadeia produtiva, os investimentos em novos equipamentos tiveram um impacto significativo na redução do emprego no complexo têxtil. Entre 1990 e 2002, observou-se uma redução de 40,1% no total de empregados, representando a perda de 1 milhão de postos de trabalho. A queda foi mais expressiva nos segmentos de fiação, tecelagem e malharia, em que houve uma redução de 62,4% no número de empregados. Já no setor de confeccionados a redução atingiu 29,8%. 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.

O complexo têxtil passou, na década de 90, por um expressivo movimento de concentração da produção nos segmentos de fiação, tecelagem e malharia. O número de fábricas nestes segmentos caiu 37,9%, apesar do aumento de 33,3% do volume produzido. Já no segmento de confecções, caracterizado por baixas barreiras à entrada, houve um aumento no número de unidades produtivas de 22,3%, acompanhado de um aumento de 37,6% na produção. O número total de estabelecimentos têxteis decresceu em todos os segmentos. O maior declínio proporcional ocorreu em estabelecimentos de grande porte, seguido dos médios, pequenos e micro. Estas tendências denotam uma estratégia de desverticalização e terceirização da produção por parte das empresas têxteis, como forma de responder às crescentes exigências de rapidez e flexibilidade impostas pela concorrência.

3.2 Tendências tecnológicas

O complexo têxtil vem passando por transformações estruturais, alimentadas por inovações tecnológicas em equipamentos, produtos e processos. Dois vetores tecnológicos podem ser destacados nesta trajetória: Primeiro, os avanços na microeletrônica, que promovem a automação e, conseqüentemente, o aumento de produtividade em várias etapas do processo de produção (Braga Junior, 1999). Segundo, o desenvolvimento de novos materiais (Gorini e Martins, Apud Rovere at al, 2004), estabelecendo novas rotas na cadeira produtiva.

O processo de introdução de inovações tecnológicas é diferenciado de acordo com o segmento e gera impactos diferenciados no emprego, uma vez que os segmentos de fiação, tecelagem plana e de malha, e acabamento são intensivos em capital, enquanto que o segmento de confecções permanece intensivo em mão-de-obra. As empresas exportadoras são as que mais investem em capacitação tecnológica e acesso a informações técnicas. Além disso, seus departamentos de engenharia, qualidade e vendas trabalham de forma mais coordenada entre si (Gorini e Martins, Apud Rovere at al, 2004).

Pode-se observar que no segmento de **fibras** as inovações são orientadas para o desenvolvimento de novos produtos sintéticos que buscam reproduzir a qualidade das fibras naturais, porém com custos menores.

Já 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 maçarqueiras², e do sistema *jet-spinner* (filatório a jato de ar), que ainda é pouco difundido no Brasil (Alexim, 2003).

Nos segmentos de **tecelagem plana e de malha**, as inovações visam introduzir maior flexibilidade nas máquinas e aumento da produção e da qualidade do produto, na redução da interferência humana no processo, no melhoramento de dispositivos de proteção contra ruptura de fios, sistemas de frenagens e de acionamentos, e dos mecanismos de retrocesso e tensionamento dos fios, a taxa de desperdício e a geração de resíduos. Os fornecedores de tecnologia estão se preocupando cada vez mais com a demanda dos clientes por produtividade, versatilidade, flexibilidade e automação. 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).

As inovações no segmento de **acabamento** estão relacionadas a duas grandes áreas: ao desenvolvimento de novos produtos químicos (enzimas, corantes, resinas, etc.) que não agridam o meio ambiente e que permitam produzir novos e variados efeitos nos artigos têxteis, e à utilização de máquinas automatizadas – as quais buscam a diminuição dos tempos de produção e da quantidade de efluentes e a economia de energia. Soma-se a isto os sistemas automatizados de controle de qualidade e os sistemas de gerenciamento da produção.

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

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

No segmento de **confeções**, as mudanças tecnológicas mais recentes ocorreram em sistemas de CAD para modelagem, gradação, encaixe e risco, e na introdução de novas máquinas automáticas de corte e de costura. Depois destes avanços, as novas tecnologias que surgiram no setor tiveram impactos incrementais, limitados ao aperfeiçoamento dos equipamentos existentes de forma a aperfeiçoá-los e torná-los mais acessíveis ao mercado. Isso inclui inovações para automatizar determinadas fases do processo produtivo (como, por exemplo, enfiar e cortar), desenvolvimento de novo design de produtos, envolvendo modelos e materiais, lançamento no mercado de produtos com tecidos inteligentes e introdução de novas técnicas organizacionais que permitam a obtenção de ganhos de produtividade. Outras inovações observadas são: transporte aéreo, desenho a laser na roupa, estamperia direta do CAD, sistemas automatizados de dobra e ensaque de roupas e sistema *easy-worker* (utilizado para computar a quantidade de produtos pendurados nos cabides).

4 Demanda por Recursos Humanos: Aspectos Quantitativos

Para estimar as mudanças no mercado de trabalho, em particular na quantidade de empregos nos diversos setores da economia, o Modelo SENAI de Prospecção faz uso da Metodologia de Análise de Tendências Ocupacionais.

Em uma economia com elevados níveis de incerteza, as projeções da demanda por mão-de-obra são extremamente difíceis, pois dependem principalmente do nível e da variação de investimentos, dos gastos governamentais, das importações e exportações, bem como da estrutura tecnológica e estrutural dos setores industriais. Para lidar com essa dificuldade, o SENAI/DN optou pela construção de cenários macroeconômicos estimando a variação da produção setorial para os anos a serem projetados, no caso 2003 e 2004. Para este trabalho, tal cenário foi construído com base em estimativas elaboradas por duas renomadas consultorias contratadas pelo SENAI/DN.

Assim, o ponto de partida para a realização das estimativas de emprego é a elaboração de um cenário macroeconômico que estime a variação da produção setorial para os anos a serem projetados, no caso 2003 e 2004. Para este trabalho tal cenário foi construído a partir de estimativas elaboradas por duas renomadas consultorias contratadas pelo SENAI/DN.

Após a construção do cenário macroeconômico, foi utilizada a matriz insumo-produto para calcular os impactos no emprego setorial com base nas variações projetadas da produção nos diversos setores da economia brasileira. A identificação dessas tendências de demanda por mão-de-obra depende dos coeficientes técnicos da matriz insumo-produto e das projeções de variação da produção.

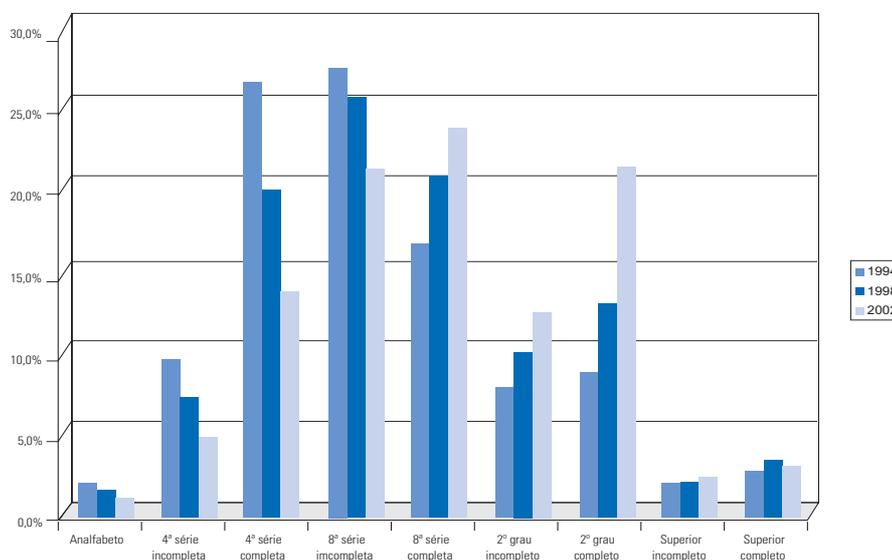
As projeções do cenário-base feitas com base na metodologia da matriz insumo-produto estimaram um aumento de 2,61% de empregos líquidos para o setor têxtil para o biênio 2003-2004, o equivalente a 7,4 mil empregos. As projeções foram feitas para a divisão 17 – Setor de Fabricação

de Produtos Têxteis da Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O setor têxtil passou por uma significativa reestruturação em meados da década de 90 devido, principalmente, à abertura de mercado e à implantação do Plano Real. Esses acontecimentos fizeram com que houvesse mudanças na estrutura produtiva e na competitividade do setor, influenciadas principalmente pela tendência crescente de automatização das linhas produtivas, pela utilização de sistemas de gerenciamento, pelas estratégias de valorização de peças confeccionadas em razão do seu maior valor agregado e pela crescente foco na Qualidade em virtude das exigências do mercado externo.

Em razão dos fatores acima, pôde-se observar que o perfil dos trabalhadores do setor sofreu alteração significativa ao longo da década de 90. Analisando tais perfis, percebe-se uma crescente elevação do grau de instrução dos trabalhadores, conforme pode ser visto no Gráfico 2, a seguir, onde são comparados os anos de 1994, 1998 e 2002.

Gráfico 2 – Grau de instrução dos trabalhadores do setor têxtil – 1994,1998 e 2002



Fonte: RAIS/TEM.

A Tabela 1 apresenta os resultados da projeção da evolução da demanda por mão-de-obra para os Estados da Federação com maior crescimento projetado. São eles: Santa Catarina, Minas Gerais, Bahia e Rio Grande do Sul. Para estes Estados, a projeção é de cerca de 7 mil empregos

até 2004, o que representa 95% do total do emprego projetado para o setor têxtil até 2004.

Tabela 1 – Projeção de emprego dos Estados com maior crescimento esperado

Estado	Qts
SC – Santa Catarina	de 1000 a 3000
MG – Minas Gerais	de 1000 a 3000
BA – Bahia	de 1000 a 3000
RS – Rio Grande do Sul	de 500 a 999

Fonte: UNITEP – SENAI/DN.

A Tabela 2 apresenta as ocupações que apresentam um maior crescimento estimado para o período, ou seja, mais dinâmicas, gerando cada uma mais de 500 empregos, totalizando 5,1 mil empregos.

Tabela 2 – Projeção de crescimento por ocupação considerando as ocupações mais dinâmicas

7632	OPERADORES DE MÁQUINAS PARA COSTURA DE PEÇAS DO VESTUÁRIO	1.000 ou mais
7601	SUPERVISORES DA INDÚSTRIA TÊXTIL	1.000 ou mais
8621	OPERADORES DE MÁQUINAS A VAPOR E UTILIDADES	1.000 ou mais
4141	ALMOXARIFES E ARMAZENISTAS	de 500 a 999
7614	TRABALHADORES DE ACABAMENTO, TINGIMENTO E ESTAMPARIA DAS INDÚSTRIAS TÊXTEIS	de 500 a 999

Fonte: UNITEP – SENAI/DN.

Apesar do baixo fator de dinamismo, a família ocupacional 7632 – Operadores de máquinas para costura de peças do vestuário tem projetado um considerável número de empregos. Este incremento deve ocorrer, provavelmente, pela nova orientação estratégica do setor têxtil, que é a valorização da produção de peças confeccionadas devido ao seu maior valor agregado.

O técnico têxtil vem sendo deslocado para os cargos de supervisão, o que pode justificar o número de empregos projetados para a família ocupacional 7601 – Supervisores da indústria têxtil, bem como a manutenção do número projetado para a ocupação 3116 – Técnicos têxteis.

Outro ponto que demonstra a tendência de incorporação de sistemas automatizados é o crescimento no número de empregos da família

ocupacional 8621 – Operadores de máquinas a vapor e utilidades, visto que os sistemas automatizados necessitam de um maior número de tubulações de vapor e utilidades.

No que diz respeito às ocupações não dinâmicas, observa-se uma diminuição das ocupações manuais na produção têxtil, com destaque para a diminuição projetada do número de empregos na família ocupacional 7612 – Operadores de fiação.

As projeções quantitativas de empregos em cada ocupação, em conjunto com a identificação das mudanças prováveis em perfis ocupacionais – os quais têm um caráter qualitativo –, fornecerão insumos para que os tomadores de decisão do SENAI, seja em âmbito nacional e local, desenvolvam seus planejamentos táticos e operacionais da educação profissional.

5 Mudanças Prováveis em Perfis Ocupacionais

Na fase inicial da recuperação econômica, ocorre uma procura generalizada das empresas por mão-de-obra qualificada, o que implica um rápido esgotamento do estoque existente de profissionais com melhor perfil de qualificação. Em um segundo momento da recuperação, surgem diferenças entre o perfil da vaga oferecida pela empresa e o perfil dos trabalhadores que se candidatam a ocupá-la. Essas diferenças são de natureza estrutural, apontando para uma demanda de profissionais com perfis de qualificação da chamada nova economia, e por outro lado, a existência de uma oferta de trabalhadores que não possuem esse perfil. Esse descompasso traz prejuízos para empresas, trabalhadores e governo, uma vez que pode inibir, retardar ou mesmo impedir a expansão da atividade econômica e o desenvolvimento social. A identificação de tais perfis deve, necessariamente, englobar as influências tecnológicas, organizacionais e seus respectivos impactos sobre o trabalho, bem como um acompanhamento das tendências de educação profissional em outros países.

5.1 Prospecção tecnológica

A prospecção tecnológica para o SENAI tem por finalidade principal identificar as principais tecnologias emergentes, que terão um considerável impacto na estrutura do trabalho e na qualificação profissional, bem como a utilização comercial e taxa representativa de difusão. A antecipação às possíveis mudanças nas ocupações industriais advindas da introdução de novas tecnologias no processo produtivo permitirá ao SENAI organizar seus cursos regulares de educação profissional contendo perspectivas de futuro, bem como oferecer novos serviços de cunho tecnológico para as empresas que compõem o setor.

A metodologia de Prospecção Tecnológica desenvolvida no âmbito do Modelo SENAI de Prospecção está baseada em estudos setoriais e painéis *Delphi*. O painel *Delphi* busca estimar as tecnologias emergentes através de grupos de especialistas em um dado setor. O Estudo Setorial busca analisar

o desempenho recente, a capacidade de investimento das empresas e as trajetórias tecnológicas mais relevantes dos setores estudados.

O painel *Delphi* realizado no setor têxtil buscou identificar as tecnologias emergentes específicas que teriam uso comercial até 2010, impacto na qualificação e na estrutura do trabalho e considerável taxa de difusão entre 30 e 70% até 2010. Contou-se para isso com a participação do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, o qual ficou responsável pela execução da pesquisa *Delphi*.

A duração foi de dois meses, e ao todo o painel *Delphi* do setor têxtil contou com a participação de 23 pessoas: UNITEP (2); UFRJ (2); tecnologistas (19). A seguir serão apresentados seus principais resultados.

Primeiramente, identificaram-se tecnologias emergentes específicas relevantes para o setor, segundo pesquisa em fontes secundárias e com apoio do SENAI/CETIQT, num total de 80 (anexo). Essas tecnologias integraram a 1ª rodada do painel, aplicada aos 19 tecnologistas selecionados. Buscando selecionar as tecnologias emergentes que fossem de consenso entre os respondentes, foram aplicados os seguintes critérios: grau de conhecimento do respondente sobre a tecnologia, taxa de difusão e frequência de respostas. A aplicação dos critérios implicou um conjunto de tecnologias, descritas na Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 - Tecnologias emergentes específicas escolhidas

Tipo	Descrição
Fiação	Fios compactados - Fios com baixa pilosidade, alta resistência e alongamento, maior conforto e qualidade.
	Filatório jet-spinner com grande capacidade de produzir fios finos com alta produtividade.
	Mistura automática dos fardos que vão alimentar as máquinas abridoras/limpadoras.
	Controles eletrônicos nas cardas que medem e regulam o peso por unidade de comprimento da mecha.
	Controlador lógico das máquinas de fiação que mostra graficamente todas as condições de qualidade e produção.
Beneficiamento	Estamparia digital que elimina a necessidade de criação de telas e rolos e customiza design e cores.
	Controladores lógicos programáveis que permitem preparar o próximo processo enquanto o atual ainda está em operação.

Beneficiamento

Sistemas de controle de umidade por microondas, sem contato com o tecido, para uniformização da aplicação do corante.

Utilização de raios infravermelhos em medidores de umidade e temperatura através de scanner sensível ao calor e microprocessador.

Sistemas de controle após o processo que medem a umidade e os vapores gerados no processo de secagem.

Sistemas óticos para inspeção de irregularidades na superfície dos tecidos e defeitos de cobertura de acabamentos.

Gravação de quadros de estamperia a laser que elimina a utilização de dispositivos na estamperia.

A identificação, divulgação e publicação da lista de tecnologias emergentes finalizam a etapa de Prospecção Tecnológica. Os resultados da prospecção tecnológica, juntamente com os outros estudos, foram debatidos na Antena Temática do setor têxtil, considerando uma análise de impactos no trabalho – no caso de uma dessas tecnologias ser difundida, quais seriam as mudanças esperadas no trabalho e no perfil profissional (ver tópico 5.4).

Além dos estudos de prospecção tecnológica, a identificação das características de novas e reformuladas ocupações perpassa pelo conhecimento de possíveis novas formas organizacionais. Deve-se ressaltar que tais mudanças organizacionais, independentemente das tecnologias utilizadas, impactam de forma considerável sobre o trabalho e o perfil profissional. O tópico a seguir explanará o estudo de prospecção organizacional, no qual foram identificadas as principais tendências organizacionais para o setor têxtil.

5.2 Prospecção organizacional

Como já explanado anteriormente, a prospecção organizacional para o SENAI tem por finalidade principal identificar as principais mudanças organizacionais que o setor em estudo irá sofrer, em um horizonte temporal definido, e qual o impacto na estrutura do trabalho e na qualificação profissional. A antecipação às possíveis mudanças nas ocupações industriais advindas das novas formas organizacionais permitirá ao SENAI estruturar seus cursos regulares de educação profissional considerando perspectivas

de futuro, bem como oferecer novos serviços tecnológicos às empresas que compõem o setor.

A metodologia de Prospecção Organizacional desenvolvida no âmbito do Modelo SENAI de Prospecção está baseada, semelhante à tecnológica, em painéis *Delphi*. Neste caso a técnica busca estimar os principais movimentos organizacionais.

A prospecção organizacional para o setor têxtil foi dividida em três segmentos tradicionais (fiação, tecelagem plana e acabamento), considerando os níveis estratégico e operacional. Foram enviados 39 questionários com uma devolução de 9.

Para o estudo em questão, foi considerado um cenário no qual haverá uma maior demanda por tecidos brasileiros, tanto no mercado interno quanto no externo, existindo um aumento discreto de subsidiárias de empresas têxteis no Brasil. Tal cenário aponta para o crescimento do sistema *Full Package Supplier*.

Isto faz com que aumente a importância dos relacionamentos entre as empresas que compõem a cadeia produtiva. Esta reestruturação produtiva pode ser considerada um evento mais radical, no qual as empresas envolvidas deverão ser capacitadas para trabalhar em “redes”. Vale ressaltar que o estudo apontou, para todos os segmentos considerados, um aumento no uso de sistemas de informações e de telecomunicações.

5.2.1 Resultados

No segmento de fiação, os especialistas consideraram, para o nível estratégico, que haverá um aumento na flexibilidade das fiações devido, principalmente, ao aumento pela demanda de produtos finais diferenciados (fios, tecidos e peças confeccionadas). Esta maior flexibilidade e variedade de produtos fará com que o trabalho operacional se torne mais complexo. Além disso, o segmento continuará o processo de terceirização das funções de apoio. Em relação ao nível operacional, os resultados mostraram que os profissionais de “chão-de-fábrica” deverão ser cada vez mais polivalentes, sendo-lhes exigida maior capacidade de abstração. Deverão também: atuar em uma maior variedade de

tarefas, possuir mais autonomia; se envolver em projetos de produtos e processos (visão holística) e atuar na correção de eventos não previstos.

Com este perfil, espera-se que a capacitação para tais profissionais se torne cada vez mais conceitual (além do treinamento de habilidades), voltada para um processo constante de aprendizado.

Assim como na fiação, espera-se que o segmento de tecelagem apresente uma maior flexibilidade devido a um crescimento na variedade de produtos. Tecelagens que hoje trabalham com poucos artigos tenderão a aumentar seu *mix* de produtos. Para este segmento, os especialistas acreditam que haverá uma tendência à terceirização nas atividades de produção e de forma mais intensa nas de apoio à produção. Além disso, verificou-se que não haverá mudanças no tocante à mobilidade e o trabalho se tornará mais complexo. Contudo, devido ao aumento do processo de terceirização, poderá haver uma divisão de conhecimento, ficando poucas funções com um maior grau de complexidade e as outras mais rotinizadas (com pouco conhecimento envolvido). Para o nível operacional, os especialistas consideraram que o trabalho será mais polivalente, abstrato e composto por tarefas mais variadas. Em relação aos profissionais, verifica-se uma tendência de maior autonomia com envolvimento em programas de melhoria contínua e atuação na identificação de eventos não previstos. Além disso, espera-se o crescimento de trabalhadores temporários no segmento.

No que diz respeito ao tipo de capacitação para os profissionais deste segmento, não houve um consenso sobre a necessidade desta se tornar cada vez mais conceitual.

No segmento de beneficiamento, os especialistas consideraram que deverá haver aumento na flexibilidade dos sistemas produtivos, bem como na variedade de produtos beneficiados. No tocante aos processos de terceirização e capacidade de mobilização, houve acentuada divergência de opiniões. Em relação ao nível operacional, os resultados apontaram que o trabalho seguirá um caminho semelhante àquele observado para os segmentos anteriores, isto é, será mais polivalente, abstrato e autônomo, ficando por conta do trabalhador a identificação e correção de eventos não previstos. Haverá um maior número de trabalhadores temporários. Serão

estabelecidos cada vez mais, nos sistemas produtivos, programas de melhoria nos processos e de proteção ambiental. A utilização dos sistemas de gestão aumentará, havendo a necessidade de capacitação dos trabalhadores envolvidos.

5.3 Ocupações emergentes e em evolução

O objetivo deste tópico foi estabelecer a probabilidade de ocorrência na realidade brasileira, em um futuro aproximado de 5 a 10 anos, de incremento de ocupações identificadas como “*emergentes ou em evolução*” no mercado internacional (EUA, Canadá, Austrália, Inglaterra e Nova Zelândia). A escolha destes países baseia-se em dois aspectos: estes países vêm desenvolvendo estudos sobre mudanças ocupacionais e suas classificações ocupacionais são compatíveis com a CIUO (Classificação Internacional Uniforme de Ocupações). Esta compatibilidade é fundamental, por permitir comparações com a CBO (Classificação Brasileira de Ocupações).

O conceito de Ocupações Emergentes e em Evolução foi adotado a partir da definição do BLS (*Bureau of Labor Statistics*) dos Estados Unidos. Conforme esta instituição, “Ocupações Emergentes” compreendem um conjunto de atividades, habilidades e conhecimentos totalmente novos que, por esta razão, podem não estar presentes nas classificações de ocupações vigentes nos países estudados. E “Ocupações em Evolução” são ocupações cujo conjunto de atividades compreende mudanças.

Para o setor têxtil foi identificado o Engenheiro de Fibras Têxteis como uma ocupação emergente. Isto é justificado pelo intenso desenvolvimento de novas fibras por parte dos fabricantes. Pode-se considerar que este segmento é o que possui um sistema de inovação mais dinâmico. A descrição desta ocupação pode ser vista a seguir:

Engenheiros de Fibras Têxteis (ocupação emergente)

Analisa a viabilidade de produção de fibras, através da pesquisa de componentes e desenvolvimento de novos processos. Projeta, desenvolve e testa máquinas e equipamentos para a fabricação e manipulação de fibras

e seus derivados. Pesquisam, desenvolvem e implementam sistemas de produção, manufatura e utilização de fibras têxteis.

O aumento da complexidade das tecnologias associadas ao setor tem feito com que certas ocupações sofram modificações de conteúdo e trabalho. O estudo de mudanças ocupacionais observou que tais mudanças abrangem todos os níveis profissionais. Os conteúdos estão associados principalmente às áreas de **eletrônica** e **informática**, bem como à de **novas fibras têxteis**. Foram identificadas as seguintes ocupações em evolução: Engenheiros e Técnicos Têxteis, Técnicos em *Design* Têxtil, Operadores de Teares, Operadores de Fiação, Operadores do Acabamento de Produtos Têxteis, Inspetores da Produção Têxtil e Técnicos Mecânicos em Máquinas Têxteis.

Engenheiros Têxteis (ocupação em evolução)

Engenheiros têxteis projetam, pesquisam, desenvolvem e implementam sistemas de produção têxtil. Controlam a produção e assistem projetos de construção de instalações têxteis. Realizam estudos de viabilidade para a manufatura de produtos têxteis, pesquisando, desenvolvendo e testando processos e produtos. Projetam, desenvolvem e testam máquinas e equipamentos para a fabricação de produtos têxteis.

Técnicos Têxteis (ocupação em evolução)

Técnicos têxteis fazem o controle da produção e da qualidade de produtos têxteis e produtos químicos. Assistem pesquisas de matérias-primas e o desenvolvimento de novos produtos. Colaboram em estudos de viabilidade técnica e econômica para a produção de produtos têxteis. Analisam estruturas e propriedades de matérias-primas e preparam especificações para a manufatura de produtos têxteis. Selecionam insumos e desenvolvem produtos para o beneficiamento de artigos têxteis.

Técnicos em *Design* Têxtil (ocupação em evolução)

Técnicos em *Design* Têxtil criam e desenvolvem padrões e especificações para manufatura e acabamento de produtos têxteis.

Operadores de Teares (ocupação em evolução)

Operadores de teares são responsáveis por controlar operações de teares e outras máquinas para o processo de tecelagem, assegurando a qualidade e a produtividade do processo de fabricação de tecidos.

Operadores de Fiação (ocupação em evolução)

Operadores de fiação são responsáveis por controlar operações de máquinas para o processo de fiação têxtil, assegurando a qualidade de produção de fios.

Operadores do Acabamento de Produtos Têxteis (ocupação em evolução)

Operadores do Acabamento de Produtos Têxteis são responsáveis por controlar operações de máquinas de preparação, tingimento, estamparia e acabamento final assegurando a qualidade dos beneficiamentos de produtos têxteis.

Inspetores da Produção Têxtil (ocupação em evolução)

Inspetores da produção têxtil são responsáveis pela inspeção e revisão de produtos semi-acabados e acabados com a utilização de computadores e dispositivos eletrônicos, manualmente ou através de análises químicas.

Supervisores da Produção Têxtil (ocupação em evolução)

Supervisionam as atividades de trabalhadores da produção têxtil, inspecionando, identificando e resolvendo problemas operacionais, recomendando medidas de aumento de produtividade e preparando relatórios e outros documentos relativos à produção.

Técnicos Mecânicos em Máquinas Têxteis (ocupação em evolução)

Reparam, instalam, ajustam ou realizam manutenções em máquinas ou equipamentos utilizados na produção têxtil.

5.4 Impactos ocupacionais – estudos de caso

As transformações acentuadas que vêm ocorrendo nas tecnologias e na organização dos processos produtivos têm contribuído para mudanças no conteúdo e nas relações de trabalho, bem como para o surgimento, o desaparecimento e as transformações de ocupações existentes.

O estudo de impactos ocupacionais tem por objetivo identificar e avaliar, com as empresas do setor têxtil quais são as mudanças prováveis nos perfis ocupacionais decorrentes da introdução das tecnologias emergentes específicas (TEEs), identificadas na prospecção tecnológica.

A escolha de seis empresas – Nova América (RJ), Ferreira Guimarães (RJ), Sudantex (RJ), Cotenor (MG), Cedro Cachoeira (MG) e Santanese (MG) – como conjunto amostral buscou verificar a perspectiva de se estabelecer uma correlação entre as tecnologias específicas emergentes (TEEs) e a possibilidade de adoção dessas tecnologias em um futuro de 5 a 10 anos.

5.4.1 Resultados

Operadores

As tecnologias emergentes específicas (TEEs) são sistemas que atuam de forma automatizada nos seus respectivos processos. Isso acarreta uma menor intervenção física dos operadores sobre os processos. Além do autocontrole das variáveis do processo, a introdução de algumas TEEs no processo produtivo irá eliminar etapas do fluxo produtivo. Logo, espera-se que os operadores atuem mais no gerenciamento das máquinas, com relativa autonomia na correção de problemas. Considerando que as tecnologias de automação, de uma forma geral, possibilitam o acesso e gerenciamento de um maior número de variáveis e informações sobre o processo, espera-se dos operadores uma maior habilidade na interpretação de dados e conhecimento básico de informática.

Técnicos

No caso dos técnicos têxteis, a adoção das TEEs não implica mudanças significativas no conteúdo do trabalho. Contudo, a otimização no controle das variáveis dos processos irá requerer do profissional maior rapidez nas

tomadas de decisão. A diminuição das ações corretivas fará com que suas atividades se direcionem para o controle prévio de insumos, matérias-primas e utilidades. Além disso, a demanda do mercado por produtos diferenciados fará com que o planejamento e controle da produção (PCP) seja um ponto importante na busca pela competitividade nas empresas. Devido ao caráter cada vez mais analítico de sua função, o técnico têxtil deverá possuir uma visão holística da cadeia têxtil, o que permitirá ações mais rápidas na identificação e resolução de problemas.

Engenheiros

As TEEs não impactarão de forma significativa as atividades do engenheiro. Contudo, elas possibilitarão, em tese, o desenvolvimento de novos e diferenciados produtos. Com isso, os engenheiros deverão conhecer os limites produtivos das TEEs, visto que a gestão da produção, principalmente o planejamento, a gerência da cadeia de suprimentos e a reprodutibilidade de novos processos e produtos poderão ser impactadas.

6 Mudanças Prováveis na Educação Profissional

A identificação das prováveis mudanças na educação profissional foi decorrente de estudos de caso em um grupo de empresas, e do estudo comparado de educação profissional. Os estudos de caso buscaram, através de entrevistas orientadas, verificar os impactos reais que as tecnologias emergentes específicas (TEEs) exercem na qualificação profissional dos profissionais do setor. O estudo comparado objetiva analisar as estruturas curriculares de países que são referência no referido setor, buscando indicadores sobre possíveis tendências no oferecimento de cursos profissionalizantes e nas alterações das grades curriculares.

De modo geral, a pesquisa apontou para uma crescente capacitação dos perfis ocupacionais dos Operadores, Técnicos e Engenheiros. Contudo, verifica-se uma futura aproximação do perfil de Operadores e Técnicos.

Técnicos

O estudo verificou que o técnico têxtil irá absorver outras competências a partir da adoção das TEEs. O conhecimento de informática, para a programação e *start-up* dos processos, e de estatística, para auxiliar na análise das informações disponibilizadas pelas tecnologias, faz parte destas novas competências. Além disso, a base eletromecânica e eletroeletrônica das tecnologias fará com que os técnicos necessitem de um maior conhecimento nestas áreas. Soma-se a isso o conhecimento de ferramentas de controle da qualidade e produção. Além do conhecimento técnico, foi verificada a necessidade de os técnicos possuírem habilidades de caráter comportamental, tais como:

Trabalho em equipe – No caso têxtil, esta atividade está relacionada ao trabalho integrado entre os segmentos da cadeia. Para isso o técnico deve ter uma visão completa do fluxo produtivo, para que possa compreender o impacto que os processos sob sua responsabilidade terão no resultado final.

Criatividade – Das TEEs prospectadas, as que mais afetam tal habilidade são as relacionadas à área de estamparia. Os equipamentos de estamparia digital permitirão o desenvolvimento de uma considerável gama de estampas. Neste caso, haverá uma modificação radical no perfil do técnico em acabamento têxtil, uma vez que tal tecnologia elimina boa parte das etapas tradicionais de estamparia. Logo, pode-se esperar que o perfil do técnico que atuará nesta área seja direcionado para um forte conhecimento em informática e *design*, que significa desenvolver mais a criatividade em detrimento dos conhecimentos técnicos. Vale ressaltar que existe a possibilidade de o técnico tradicional ser substituído por um técnico em *software*, que desenvolve o desenho diretamente no computador.

O estudo comparado de educação profissional, após análise nos seguintes países: Canadá, Portugal, Estados Unidos, França e Austrália, identificou as seguintes linhas de formação do técnico têxtil:

- **Formação sistêmica do Técnico Têxtil** – visão não especializada na formação. Verificada principalmente no Canadá, Austrália e Portugal.
- **Ênfase em formação específica para a área de *Design* Têxtil** – Verificada principalmente no Canadá e Portugal.
- **Formação especializada** – Verificada principalmente nos Estados Unidos e França.

O destaque pode ser dado ao surgimento do técnico em *design* têxtil. Em linhas gerais, este técnico teria um conhecimento tanto da área técnica quanto da área de criação e desenvolvimento. Este profissional atuaria tanto na produção quanto na criação, tendo como principal função fazer com que o desenvolvimento de novos produtos obedeça a limitações produtivas. Ele poderia ser um profissional de ligação entre a concepção de produtos e o “chão-de-fábrica”. A carga horária deste técnico é igualmente distribuída entre as matérias técnicas (ex.: fiação, tecelagem, tingimento) e as matérias associadas ao *design* (ex.: história da arte, modelagem e técnicas especiais).

7 Recomendações

7.1 Introdução

Em virtude do dinamismo tecnológico e organizacional, a prática profissional exigirá, daqueles formados pelo SENAI, uma gama maior de conhecimento, associada às mais variadas áreas tecnológicas. Tais conhecimentos deverão inter-relacionar as habilidades, adquiridas de modo formal ou informal, e as atitudes, que levam a pessoa a ter níveis variáveis de adequação com o trabalho. Neste contexto, os aspectos do trabalho mostram-se flexíveis e variáveis, a ponto de também exigir da pessoa as características de agilidade na adaptação à diversidade, prontidão para enfrentar mudanças radicais e predisposição para um aprendizado contínuo.

O documento de *Recomendações* para o setor têxtil é o resultado da estruturação analítica do Modelo SENAI de Prospecção. As informações aqui contidas foram obtidas com base nos diversos estudos sobre o setor, assim definidos pelo método: análise setorial, prospectiva tecnológica, prospectiva organizacional, análise das tendências ocupacionais, ocupações emergentes e em evolução, impactos ocupacionais e estudos comparados de educação profissional.

Os estudos contribuíram – através do entendimento das tendências tecnológicas e organizacionais e de seus respectivos impactos nas trajetórias de determinadas ocupações nos setores estudados – para que fossem formuladas questões referentes à atuação do SENAI. Tais questões serviram de norte para que o Grupo Executor (GE) estabelecesse Recomendações de caráter estratégico e sugerisse novos estudos e pesquisas, os quais poderão se tornar importantes insumos para os tomadores de decisão dos Departamentos Regionais e suas respectivas Unidades Operacionais e Centros Técnicos e Tecnológicos, em diversos níveis estratégicos. Estas Recomendações foram analisadas, modificadas e validadas pelo Grupo de Prospecção e Monitoramento (GPM) – grupo estratégico do projeto constituído por representantes dos Departamentos Regionais participantes das etapas do Modelo e daqueles interessados nos resultados obtidos.

Vale ressaltar que a leitura das Recomendações deve ser feita com uma visão de futuro. Isto significa dizer que tais informações devem considerar as tendências estruturais, organizacionais e tecnológicas do setor, que foram identificadas nos diversos estudos.

7.2 Recomendação geral

7.2.1 Formas de divulgação

O SENAI como instituição de educação profissional e de serviços tecnológicos ligados aos setores industriais deverá buscar formas e ferramentas que promovam a utilização e institucionalização da cultura prospectiva em seus Departamentos Regionais. Para tal, há a necessidade de difusão desta cultura nas Unidades Operacionais, Centros Técnicos e Tecnológicos, visto que modificações curriculares e estruturais necessitam de um tempo de maturação e aprendizado.

Nesse contexto, a utilização de resultados pode deflagrar em toda rede SENAI um processo de busca de novas competências técnicas sobre estas novas tecnologias, sejam de cunho intelectual, relacional e estrutural.

Os resultados obtidos poderão ser utilizados nas seguintes questões:

- No auxílio à definição dos perfis profissionais baseados em competência, através da utilização das Recomendações pelos comitês técnico-setoriais.
- No planejamento estratégico de médio e longo prazos do SENAI, através das informações setoriais e das trajetórias tecnológicas. Estas informações poderão servir para possíveis novas orientações ou reorientações estratégicas do SENAI, no que se refere a serviços de educação profissional (cursos – novos e readequados) e a serviços técnicos e tecnológicos (STT).
- Na divulgação das novas tendências tecnológicas e organizacionais para as empresas.

- No desenvolvimento de novas áreas do conhecimento, através da geração de massa crítica e infra-estrutura. Para atingir tal objetivo, os resultados poderão auxiliar algumas ações estratégicas, tais como: aquisição de acervo sobre as novas tendências tecnológicas; orientação do planejamento dos investimentos em infra-estrutura; formação de parcerias com instituições acadêmicas e de pesquisa, e difusão do conhecimento através da criação de uma comunidade prática de aprendizagem na internet (publicações, listas de discussão, fóruns, *chats*, etc.).
- Na orientação de políticas estruturais para o setor envolvido, auxiliando os tomadores de decisão governamentais e empresariais no estabelecimento de diretrizes e ações estratégicas para fortalecimento e estabelecimento de novos segmentos produtivos.
- Na atualização de equipamentos, adequação de ambientes e aperfeiçoamento de recursos humanos.

A divulgação das informações pode ser, assim, estruturada:

Comitês Técnico-Setoriais

Os participantes do Grupo de Prospecção e Monitoramento (GPM) e seus respectivos representantes nos comitês em conjunto com a equipe da UNITEP-SENAI/DN serão responsáveis por:

- Apresentar o documento *Recomendações*.
- Acompanhar a utilização do referido documento por parte do comitê.
- Analisar e avaliar as informações disponibilizadas.
- Incorporar o documento *Recomendações* do respectivo setor ao Documento Metodológico de elaboração do perfil por competência no item *Análise das Fontes Documentais de Interesse*, referente ao Projeto de Formação por Competência.

Nas Unidades Operacionais e Centros Técnicos e Tecnológicos do SENAI

Os participantes do GPM, em conjunto com a equipe da UNITEP-SENAI/DN, serão responsáveis por apresentar o documento *Sínteses e Recomendações*, bem como por analisar e avaliar as informações disponibilizadas para gerentes e coordenadores da área técnica.

Áreas dos DRs

Os participantes do GPM, em conjunto com a equipe da UNITEP-SENAI/DN, serão responsáveis por apresentar o documento *Recomendações*, bem como por analisar e avaliar as informações disponibilizadas nas seguintes áreas:

- Planejamento.
- Educação.
- Tecnologia.
- Unidades Operacionais.

Canal Prospectando (comunicação Web)

A equipe da UNITEP-SENAI/DN será responsável por disponibilizar e discutir, no Canal PROSPECTANDO, os resultados alcançados para as pessoas envolvidas nas atividades do Modelo SENAI de Prospecção, a partir de determinados níveis de acesso. O referido canal possuirá espaços específicos para a disponibilização de informações e para a montagem de fóruns de discussão, entre outras dimensões.

Infovia

A equipe da UNITEP-SENAI/DN será responsável por apresentar o documento *Recomendações*, bem como por analisar e avaliar as informações disponibilizadas para:

- Unidades Operacionais, Centros Técnicos e Tecnológicos do SENAI.
- Áreas dos Departamentos Regionais.

Fóruns e Encontros com os *stakeholders* da Cadeia Produtiva em questão e os tomadores de decisão governamentais.

Os participantes do GPM, em conjunto com a equipe da UNITEP-SENAI/DN, serão responsáveis por apresentar o documento *Recomendações*, bem como por analisar e avaliar as informações disponibilizadas.

7.3 Recomendações específicas

7.3.1 Oferecimento de novas especializações para técnicos

Contextualização:

As transformações tecnológicas no setor têxtil estão promovendo mudanças nas áreas de educação, gerenciamento, trabalho e investimento de capitais. Por exemplo, a utilização de sistemas automatizados e de robótica implica não só a diminuição do número de empregados, mas também uma mudança das competências requeridas para tais profissionais. A aquisição de novas tecnologias requer uma mudança tanto da estrutura organizacional da empresa, quanto da qualificação dos profissionais que irão atuar na operação e no gerenciamento desta.

Os estudos mostraram que a difusão das tecnologias prospectadas fará com que as qualificações atuais exigidas da mão-de-obra, tanto em nível operacional quanto técnico, sejam modificadas. A habilidade manual tem sido, gradualmente, incorporada às funções executadas por máquinas e equipamentos e substituída pelo conhecimento genérico e amplo dos processos de trabalho e pelas habilidades mentais.

O ensino do setor têxtil é caracterizado por um *currículo* bastante extenso e diversificado. Este inclui especializações das várias áreas que compõem o setor, tais como: tecnologia têxtil (fiação, tecelagem e química têxtil), tecnologia de confecção, *design* têxtil, engenharia têxtil e gerenciamento. Com o desenvolvimento tecnológico do setor e as mudanças ocorridas no mercado, cada especialização teve que se adequar às novas tecnologias e estruturas organizacionais, criando novas especializações. O desenvolvimento das fibras sintéticas criou uma outra especialização que enfoca a formação da fibra, incluindo a química dos polímeros e a tecnologia de extrusão. Com isso, novos cursos e disciplinas devem ser criados para atender este novo segmento.

A determinação das qualificações-chave para cada segmento produtivo pode auxiliar na elaboração de um *currículo* mais realístico e

de novas formas de capacitação e aperfeiçoamento dos profissionais, para atender às necessidades do mercado. A Quadro 3, a seguir, faz uma comparação entre os novos paradigmas industriais e os ainda existentes.

Quadro 3 – Comparação entre os paradigmas existentes e os novos

Paradigmas Existentes	Novos Paradigmas
Mecânica	Mecatrônica/automação
Correção	Prevenção
Supervisor (capataz)	Supervisor (líder e facilitador)
Tentativa e erro	Conscientização/capacitação
Domínio pessoal do conhecimento	Domínio coletivo do conhecimento
Individualismo	Trabalho em equipe
Baixa concorrência	Competitividade/produtividade
Mercado interno	Mercado globalizado
Treinamento <i>on the job</i>	Aprendizagem permanente

Fonte: Adaptado de Valle, (1996).

Neste novo contexto organizacional e tecnológico, um dos profissionais que mais serão atingidos, tanto na mudança do conteúdo de aprendizagem quanto nas mudanças do trabalho, é o técnico têxtil. Os resultados dos estudos apresentados e das discussões do Grupo Executor mostraram a necessidade de um maior conhecimento em: ciências básicas - mais especificamente em física, química básica, macromoléculas e bioquímica – eletroeletrônica, ; tecnologias da informação (informática, sistemas de redes, etc.); pneumática; habilidade no entendimento e manuseio de *softwares* específicos; conhecimento das necessidades de mercado; visão holística da cadeia produtiva e empreendedorismo.³ Logo, deve-se pensar nas possibilidades de alteração/adequação do perfil profissional deste profissional. Contudo, vale ressaltar que estas possíveis modificações devem ser estruturadas de acordo com as características e necessidades locais.

³ Considera-se empreendedorismo como a capacidade de iniciar e gerir empreendimentos. O que significa um conjunto de conceitos, métodos, instrumentos e práticas relacionadas com a criação, implantação e gestão de novas empresas ou organizações. (www.geranegocios.com.br).

Recomendações:

A partir do que foi exposto, recomenda-se que o SENAI deva:

- Manter os cursos com as especializações (saídas) tradicionais (fiação, tecelagem plana e malha, acabamento e confecção do vestuário), acrescidos da oferta de um curso técnico com especialização em *design*. Tal profissional seria a ponte entre a concepção do produto e a sua realização na linha produtiva. Deve-se lembrar de que ainda existe uma distância entre a concepção do produto (eminente teórica) e a sua operacionalidade produtiva (eminente prática).
- Desenvolver e ofertar cursos de especialização têxtil (pós-técnico) para técnicos em eletromecânica, eletroeletrônica – que poderiam atuar na supervisão de manutenção – e para técnicos em química, que poderiam atuar nas empresas de fabricação de fibras químicas. Uma questão que deverá permear, segundo o Grupo, todos os cursos é a necessidade de aprimoramento em competências comportamentais.

7.3.2 Oferecimento de serviços e certificações às empresas de pequeno porte**Contextualização:**

A tendência dos mercados em comercializar cada vez mais artigos confeccionados fará com que se aumentem os pedidos *full packages*. Isso poderá trazer consideráveis mudanças na organização de produção da cadeia – representada por um aumento da segmentação produtiva, normalmente “para frente”, tendo como consequência a formação de “redes produtivas” gerenciadas por uma empresa “âncora”.

Recomendações:

Com esta nova estrutura produtiva, recomenda-se:

- Posicionamento mais pró-ativo do SENAI no atendimento às demandas de pequenas e microempresas do segmento de confecção do vestuário (subcontratadas), através do atendimento das necessidades da empresa “âncora”. Uma segunda possibilidade é atuar

em parceria e na complementaridade com instituições correlatas para atendimento direto às micro e pequenas empresas.

Oferta de serviços de qualificação de pessoas e certificação de processos e produtos para as empresas subcontratadas (normalmente de pequeno porte e que necessitam de um forte apoio técnico, educacional e de fomento para financiar esse tipo de serviço).

Além das ações sugeridas, apontou-se para o surgimento de possíveis novas especializações, que seriam:

Técnico em controle da qualidade da cadeia produtiva: Este profissional teria como função a manutenção, nas empresas subcontratadas, da qualidade de processo e produto exigida pela empresa contratante. Sua formação seria centrada nos testes e ensaios de controle de qualidade de todos os segmentos têxteis (fiação, tecelagem plana e de malha, acabamento e confecção). Esta ocupação poderia ser uma especialização do curso técnico tradicional.

Especialista em gerência de operações do processo fabril têxtil (rede produtiva): Este profissional teria como função o gerenciamento da rede produtiva, controlando os prazos de fornecimento e entrega, bem como o planejamento da produção considerando todos os fluxos internos (da empresa contratante) e externos (das empresas subcontratadas). Sua formação estaria mais relacionada aos conteúdos da administração da produção, tais como planejamento e controle de processos, custos, técnicas de gestão (ex.: *right first time*), logística e tecnologias da informação.

Especialista em comércio exterior: O aumento das exportações têxteis fará com que as empresas que não possuem estruturas comerciais suficientes para exportação, notadamente as pequenas e médias empresas, busquem profissionais com conhecimento de comércio exterior. Sua formação estará centrada no conhecimento das legislações e exigências dos países, no que se refere a produtos têxteis, bem como das legislações para desembaraço alfandegário e fiscal.

7.3.3 Implementação de pesquisa sobre novos cursos para técnicos e tecnólogos

Contextualização:

A grande complexidade das tecnologias emergentes, com vários componentes microeletrônicos, faz com que a mão-de-obra operacional se preocupe mais com as variáveis técnicas que influenciam os processos e não somente com a operação da maquinaria. No âmbito gerencial, os principais atributos exigidos para este novo cenário são: a) competência técnica em uma grande variedade de tecnologias; b) bom relacionamento interpessoal, com ênfase na comunicação; c) conhecimento de fundamentos econômicos e administrativos, com ênfase em técnicas de contabilidade e sistemas financeiros; e d) conhecimento de outra língua, preferencialmente o inglês ou espanhol.

Logo, a existência de um quadro funcional de baixo nível de escolaridade poderá ser um obstáculo ao processo de difusão das novas tecnologias. Preparar mão-de-obra para atuar em um ambiente de mudanças tecnológicas e organizacionais requer das empresas e organizações educacionais ações que visem garantir ao trabalhador o entendimento técnico e o grau de importância da tecnologia adquirida. Para enfrentar este novo cenário, o SENAI deve possuir uma estratégia de aprendizagem que valorize as competências técnicas e administrativas, criando um processo sistemático de treinamento, principalmente das novas habilidades requeridas, para funcionários de todos os níveis hierárquicos.

A análise do impacto das tecnologias prospectadas na estrutura organizacional das empresas verifica que os sistemas automatizados e auto-regulados têm aproximado os níveis operacionais e técnicos, em razão da redução das habilidades manuais e do aumento da supervisão da linha produtiva. Partindo desta premissa, observou-se que com o aumento das exigências técnicas, espera-se que no futuro as atividades de “chão-de-fábrica” sejam atendidas por profissionais de nível técnico. Contudo, no médio prazo as novas tecnologias irão requerer, para os operadores, conhecimentos básicos em eletrônica, estatística e informática, bem como habilidades em leitura e interpretação de grandezas e variações.

Atualmente, as empresas tecnologicamente mais desenvolvidas já exigem o nível médio para os profissionais operacionais. Além disso, as novas exigências técnicas na produção irão fazer com que aumente a diferença de atribuições entre os técnicos e engenheiros. Os novos conhecimentos relacionados ao técnico poderiam assim ser listados: especialização em informática (tecnologias de acabamento), informática avançada (estamparia digital), estatística e eletrônica. Aos técnicos ficaria a incumbência de interpretação de dados e indicadores, planejamento e programação da produção, e uma maior preocupação com o controle da qualidade dos produtos e processos. Para os engenheiros serão exigidos conhecimentos mais aprofundados de informática, estatística, ciências básicas e de engenharia, instrumentação, pneumática, eletroeletrônica, bem como conhecimentos de gestão da produção, tecnológica, qualidade e cadeia de suprimento. Tanto no caso de técnicos como engenheiros, é necessária a formação com uma visão holística da cadeia produtiva.

Recomendações:

Este aumento do conhecimento associado às tecnologias têxteis, suscitou a discussão sobre a figura do tecnólogo e seu posicionamento na cadeia hierárquica produtiva. Para tanto se recomenda a realização de estudos e pesquisas sobre:

Novos cursos de tecnólogos e técnicos têxteis nas áreas de especialização (fiação, tecelagem plana e de malha, acabamento e confecção do vestuário)

8 Relação de Especialistas e de Tecnologias Emergentes

8.1 Especialistas: Prospecção Tecnológica

Nome	Instituição/Empresa
César Tápia	STORK
Claudemir Previtalli	TEXPAL
Diomar Mendes Silva	MGB
Fernando Lima	Tecelagem São José
Fernando Vasconcelos	CERTTEX/SENAI
Isis Steffens	MATHIS
José Carlos Carotta	PML
José Clarindo de Macedo	Sintequímica
José Edilson O. de Andrade	Coteminas
Márcio Cantanhede	Clariant
Mario Cortopassi	Textília
Milton Gomes	Cromoquim
Olli Tikkanen	OKTE
Ruben Guilherme Sá Fonseca	CNPA/EMBRAPA
Rubens Ferrari	Cia Hering
Setsuo Sato	Cognis
Silvio Napoli	ABIT
Toshiko Watanabe (Profa.)	Faculdade de Engenharia Industrial – FEI

8.2 Tecnologias Emergentes Específicas: 1ª Rodada

Segmento	Tecnologia/Características
FIBRAS	Tecidos à base de novas fibras que transferem medicamentos para a pele do usuário.
	Tecidos à base de fibras com minidutos de cristal líquido que permitem o mimetismo com o ambiente.
	Fibra Ingeco: fibra têxtil ecológica à base do ácido polilático (PLA) com boa resistência a UV, chama e proliferação de bactérias.
	Politrimetileno tereftalato (PTT): poliéster aromático com elevada afinidade tintorial, resistência ao estiramento e recuperação elástica.
	<i>Soybean protein fiber</i> (SFP): conhecida como fibra têxtil verde, tem a suavidade do fio <i>cashmere</i> e maior capacidade de absorver umidade que o algodão.
	Fibras de caseína e de seda de aranha com grande resistência, durabilidade e adaptabilidade ao corpo humano.
FIAÇÃO	Fios compactados - Fios com baixa pilosidade, alta resistência e alongamento, maior conforto e qualidade.
	Fio almado Rotona: elaborado na máquina BT da Rieter, reúne as vantagens do fio a rotor com a versatilidade do fio almado.
	Filatório <i>jet-spinner</i> com grande capacidade de produzir fios finos com alta produtividade.
	Fiação <i>Open-End</i> autotorção com correção para problemas como 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.
	Fiação por fricção (<i>Dref</i>) para reciclagem de resíduos têxteis e de fios híbridos de alta tecnologia, para títulos de 0,25 a 10 NM e uma velocidade de produção de até 250 m/min.
	Fiação por jato de ar com menor ocorrência de <i>pillige</i> e boa resistência dos artigos finais. Porém, possui menor flexibilidade para todo tipo de fibra.
	Fiação por compactação: compressão das fibras estiradas por aspiração seguida de torção, gerando fio de maior resistência, com menos pontos fracos e baixa pilosidade.
	Veículo Guiado Automaticamente (VGA): o transporte de fitas e bobinas é feito através de trilhos que transferem as bobinas para os filatórios automaticamente.
	Mistura automática dos fardos que vão alimentar as máquinas abridoras/limpadoras.
	Controles eletrônicos nas cardas que medem e regulam o peso por unidade de comprimento da mecha.
	Controlador lógico das máquinas de fiação que mostra graficamente todas as condições de qualidade e produção.
	Utilização de sistemas magnéticos que permitem maior velocidade e menor desgaste dos equipamentos, aumentando ou diminuindo a tensão sobre o fio.
	Controle automático do fluxo de ar.
	Detectores de corpos estranhos através de câmaras ligadas a computadores que monitoram o fluxo de material e os isolam sem atrapalhar o fluxo do processo.
	Sistemas automáticos de ajuste e regulação que medem o desvio, a regularidade e o coeficiente de variação do título e param a máquina quando os valores excedem limites programados.
Pentes retos autolimpantes, mantidos limpos automaticamente através de um sopro de ar a cada certo número de golpes.	
TECELAGEM PLANA E DE MALHA	Tear a jato de água adequada para trabalho com algodão.
	Medições por ondas eletromagnéticas para controle do processo de engomagem dos fios.
	Veículo Guiado Automaticamente (VGA) com manuseio automático de tecidos.

TECELAGEM PLANA E DE MALHA	Controlador lógico das operações de tecelagem, mostrando graficamente suas condições de qualidade e produção.
	Tecnologia <i>Seamless</i> de modelagem durante o processo de tecelagem ou de união de peças ou parte de peças, incorporada em máquinas circulares.
	Controlador lógico das operações de malharia, mostrando graficamente suas condições de qualidade e produção.
	<i>Dobbyweaving software</i> para a tecelagem de tecidos maquinados.
	<i>Yarn design</i> com arquivos de fios regulares e fantasias, com várias titulações, facilitando a criação de tecidos com desenhos diferenciados.
	<i>Drape</i> : instrumento de simulação tridimensional que permite observar de forma realista as roupas e objetos em imagem real.
	Máquinas de malharia com microalgas, desenvolvidas para trabalho com nanocomponentes, visando adequar as atividades com monofilamentos de microfibras.
BENEFICIAMENTO	Estamparia automática com rotação nos sentidos horário e anti-horário.
	Estamparia digital que elimina a necessidade de criação de telas e rolos e possibilita customizar elementos de <i>design</i> e cores de acordo com as preferências individuais do consumidor.
	Controladores lógicos programáveis que permitem preparar o próximo processo enquanto o atual ainda está em operação.
	Sistemas de controle para processos contínuos paralelos em velocidades diferentes.
	Sistemas de controle de umidade por microondas, sem contato com o tecido, para uniformização da aplicação do corante.
	Utilização de raios infravermelhos em medidores de umidade e temperatura através de <i>scanner</i> sensível ao calor e microprocessador que avalia os sinais medidos.
	Sistemas de controle após o processo que medem a umidade e os vapores gerados no processo de secagem.
	Sistemas óticos para inspeção de irregularidades na superfície dos tecidos e defeitos de cobertura de acabamentos.
	Sistemas de controle de resíduos através de um processo contínuo de extração por vapor que é succionado para um recipiente onde é analisado por sensores.
	Gravação de quadros de estamparia a laser que elimina a utilização de dispositivos na estamparia.
CONFECÇÃO	Sistemas de medida volumétrica a laser (<i>body scanning</i>) que permitem leitura das medidas do corpo humano e criam manequins virtuais.
	Dispositivo que rasga o tecido no fio exato da trama para utilização em tecidos xadrezes, listrados ou especiais.
	Sistemas personalizados de produção baseados em máquinas de corte unitário (p. ex.: cortadora estática ou cortadora com esteira).
	<i>Lockprint System (Paxar Corporation)</i> : solução eletrônica de alta <i>performance</i> para a fabricação de etiquetas através de ultra-som.
	<i>Label Picker LP-101</i> : aparelho automático que ajuda o operador de máquina de costura a pregar etiqueta, uma a uma, na posição correta e no tempo necessário.
	Passadorias especializadas controladas eletronicamente.
	Transporte aéreo utilizado principalmente para agilizar a produção personalizada.
	Desenhos a laser feitos por computador em uma cabine envidraçada onde a roupa é posicionada e o feixe de laser é lançado.
	<i>Easy-Worker</i> : sistema para computar a quantidade dos produtos que ficam pendurados nos cabides, mantendo a última numeração quando da passagem de uma "arara" para outra.
	<i>Virtual Clothing</i> : sistema de modelagem interativo baseado em animação virtual.

CONFEÇÃO	Enfestadoeira com controle digital: dotada de programação total de velocidade e detectores automáticos de defeitos.
	Máquina de costura eletrônica com lançadeira grande que permite cortar o fio inferior e superior, e possui levantador de calcador e posicionador de agulha e painel digital com múltiplas funções.
	Máquina de costura eletrônica de ponto fixo com duas agulhas eletrônicas, posicionador de agulha e calcador automático, corte de fio inferior e superior, painel digital com múltiplas funções e lubrificação automática.
	Máquina de costura eletrônica que efetua transporte com agulha eletrônica, posicionador de agulha e calcador automático, corte de fio inferior e superior, painel digital com múltiplas funções e lubrificação automática.
	Máquina de costura automática com colocação de cós ponto fixo. Efetua corte automático no início e fim da operação, desligamento programado no início e no fim, fotocélula para sensor de camada, lubrificação automática, painel digital para programação.
	Máquina de costura automática para colocação de 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 para operações básicas como pregar bolsos, fazer filigranas, bainhas de camisetas, bolsos de vivos, pontas de cós.
	Equipamentos de automação flexível que permitem combinar perfis de pesponto, arremates e acabamentos (p.ex.: bolsos), trocando operações rapidamente.
	Sistema <i>teach-in</i> máquinas que aprendem padrão definido por costureira e repetem operações do padrão.
	Bordadeira a laser que permite bordar diversos desenhos com rapidez e precisão.
	Etiquetadoras automáticas de grande velocidade e alta qualidade do produto.
	Passadeiras a vapor e vácuo que permitem passar as peças sem rugas.
	Sistemas de transporte, dobra e ensaque automatizados.
Sistemas informatizados que interligam o processo de vendas e produção para a implantação do processo <i>quick response</i> .	
SISTEMAS INTELIGENTES	Utilização do <i>e-business</i> para a seleção de fornecedores.
	Sistemas informatizados para a aquisição de materiais.
	Sistemas automatizados para controle de estoque – códigos de barra ou similar.
	Equipamentos para o desenvolvimento de protótipos e de testes específicos.
	Sistemas Informatizados para pesquisa e monitoramento de mercado.
	Sistema CAPD (<i>Computer Aided Process Development</i>): Otimização dos componentes da cabeça de penteagem da fiação.
NOVOS PRODUTOS	Não-tecidos com sistemas integrados de extrusão de filamentos processados por hidroconsolidação ou hidroentangleamento e consolidação por colagem.
	Véus e mantas de baixa densidade para consolidação posterior, visando à pequena variação na densidade superficial do produto.
	Revestimento de poliéster industrial de alta tenacidade para aplicações técnicas como reforço de pneus, correias de transmissão ou cabos navais.
	Desenvolvimento de novos produtos de viscose – <i>Lyocel</i> , <i>TENCEL</i> e Modal.
	Tecidos com fios metálicos dotados de alta estabilidade dimensional que não dilatam em altas temperaturas.
	Tecidos inteligentes que permitem o monitoramento das condições biológicas do usuário através de sensores.
	Tecidos inteligentes que mudam de cor quando o corpo do usuário atinge determinada temperatura.

8.3 Especialistas: Prospecção Organizacional

Nome	Empresa
Alfredo Emilio Bonduki	Bonduki
Claudia Giordano Luchiari	Ober
Edmondo Triolo	letget
Fernando Mostaço	Coats Corrente
Josué Inácio Peixoto Neto	Cataguases
Ulrich Kuhn	Hering
Victor Sucar Filho	Aunde
Não Identificado	Schlosser
Não Identificado	Bratac

8.4 Participantes do Grupo de Prospecção e Monitoramento - GPM

Nome	DR/DN
Alberto E. Besser Freitag	RJ
Cláudia Lopes Maia	PB
Edmar Alcântara	MG
Elizabeth Urban	RS
Érulos Ferrari Filho	SP
Fabrizio Machado Pereira	SC
Francy Guimarães	UNIPOG
Jairo Menezes de Oliveira	ES
Juliana Escandolhero	MS
Maria Eliane F. A. S. Monteiro	UNIEP
Marília de Souza	PR
Sílvia Barros	AM
Zeide Gusmão	UNITEC

8.5 Participantes dos Observatórios (SENAI)

Nome	Instituição
Almir Barbosa de Andrade	CERTTEX - PE
Antônio César Corradi	Escola Francisco Matarazzo - SP
Cláudia Lopes	Departamento Regional - PB
Eduardo Anacleto de S. Veiga	Departamento Regional - PE
Fabrizio Machado Pereira	Departamento Regional - SC
Manuel de Paula Costa Neto	Departamento Regional - CE
Marcello José Pio	SENAI/CETIQT
Silvio da Silva	CET– Blumenau
Suruapi Jorge Garcia	SENAI/CETIQT

Referências

ALEXIM, F.M.B. **As transformações do complexo Têxtil brasileiro na década de 1990.** Monografia-. IE / UFRJ,2003.

Aliceweb – www.desenvolvimento.gov.br/sto/secex. Acessado em 20/03/2005.

BRAGA JÚNIOR, E. **Estratégias Competitivas Relacionadas à Cadeia Produtiva Têxtil no Brasil.** Dissertação de mestrado. IMA/UFRJ, 1997.

MEDEIROS, J.R. **O Desempenho competitivo do setor de confecções: o caso do Rio de Janeiro.** Sumário executivo. UFRJ, 2001.

ROVERE, R. L., LIFSCHITZ, J. A., ALEXIM, F. M. **O Complexo Têxtil Brasileiro: evolução recente e mudança tecnológica.** Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004.

SAMPAIO, J.F.C. **Estratégias Tecnológicas, Mudança Técnica e Desempenho: estudos de casos em pequenas e médias empresas do Setor Têxtil da região de Americana/SP.** Dissertação de mestrado. USP, 1999.

SILVA, M. T., CRUZ, J. R. **Organização do Trabalho no Setor Têxtil.** Escola Politécnica. Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2004.

VALLE, R. **Uma Proposta de Educação Tecnológica através da Identificação das Competências Profissionais na Indústria Têxtil Brasileira.** Relatório de pesquisa. COPPETEC/UFRJ. Rio de Janeiro, 1996.

SENAI/DN

Unidade de Tendências e Prospecção - UNITEP

Luiz Antonio Cruz Caruso

Coordenador

Elaboração

Luiz Antonio Cruz Caruso

Marcello José Pio

Grupo Técnico

Márcio Guerra Amorim

SENAI/DN

Análise de Tendência Ocupacional

Rosana B. Boani Pauluci

SENAI/DN

Estudos de Educ. Profis. Comparada

Paulo Tigre, Dr.

I.E./UFRJ

Prospecção Tecnológica

David Kupfer, Dr.

I.E./UFRJ

Prospecção Tecnológica

Renata L. La Rovere, Dra.

I.E./UFRJ

Estudo Setorial

Javier Lifschitz, Dr.

I.E./UFRJ

Mudanças Prováveis em Perfis Profissionais

Afonso Fleury, Dr.

USP

Prospecção Organizacional

Márcia Terra da Silva, Dra.

USP

Prospecção Organizacional

Maria Ilca de Souza Lima, Dra.

Consultora

Ocupações Emergentes

Superintendência de Serviços Compartilhados – SSC

Área Compartilhada de Informação e Documentação – ACIND

Fernando Ouriques

Normalização

Roberto Azul

Revisão Gramatical

Exa World

Projeto Gráfico