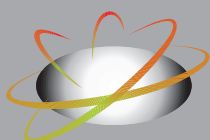


# AMBIENTE INSTITUCIONAL FAVORÁVEL À DIFUSÃO TECNOLÓGICA

n.3

Brasília 2008





**AMBIENTE INSTITUCIONAL FAVORÁVEL  
À DIFUSÃO TECNOLÓGICA**

## **CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI**

Presidente: *Armando de Queiroz Monteiro Neto*

## **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI**

### **Conselho Nacional**

Presidente: *Armando de Queiroz Monteiro Neto*

### **SENAI – Departamento Nacional**

Diretor-Geral: *José Manuel de Aguiar Martins*

Diretora de Operações: *Regina Maria de Fátima Torres*



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

# AMBIENTE INSTITUCIONAL FAVORÁVEL À DIFUSÃO TECNOLÓGICA

n.3

**Brasília 2008**



Modelo SENAI de Prospecção

**Série Documentos Metodológicos**

© 2008. SENAI – Departamento Nacional

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

SENAI/DN

**Unidade de Tendências e Prospecção – UNITEP**

### Ficha Catalográfica

---

S491a

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional.  
Ambiente institucional favorável à difusão tecnológica / SENAI.  
Departamento Nacional. – Brasília: SENAI/DN, 2008.  
53 p. (Série Documentos Metodológicos, n.3)

1. Difusão tecnológica 2. Ambiente institucional I. Título II. Série

CDU 658.5

---

#### **SENAI**

Serviço Nacional de  
Aprendizagem Industrial  
Departamento Nacional

#### **Sede**

Setor Bancário Norte  
Quadra 1 – Bloco C  
Edifício Roberto Simonsen  
70040-903 – Brasília – DF  
Tel.: (0xx61) 3317-9544  
Fax: (0xx61) 3317-9550  
<http://www.senai.br>

# Lista de ilustrações

Figura 1 – Esquema geral do Modelo SENAI de Prospecção	12
Figura 2 – Ambiente institucional favorável à difusão tecnológica	15
Tabela 1 – Ações de difusão tecnológica: <i>workshops</i> e feiras (2007)	38
Tabela 2 – Ações de difusão tecnológica: publicações (2007)	39
Tabela 3 – Comitês Técnicos Setoriais com inserção de informações do Modelo SENAI de Prospecção	40
Tabela 4 – Participação de docentes e técnicos do SENAI em atividades de difusão tecnológica	50





# Sumário

## Apresentação

<b>1</b>	Introdução	11
<b>2</b>	Modelo SENAI de Prospecção: síntese dos resultados	17
2.1	Setor: petroquímico	18
2.2	Setor: têxtil	20
2.3	Setor: máquinas e equipamentos	21
2.4	Setor: telecomunicação	23
2.5	Setor: construção civil (segmento de edificações)	25
2.6	Setor: alimentos (segmento de carnes)	27
2.7	Setor: calçados	29
2.8	Setor: fundição	31
<b>3</b>	Interação para a difusão tecnológica	35
3.1	Difusão tecnológica em empresas	35
3.1.1	<i>Workshop</i> SENAI de Difusão Tecnológica	36
3.1.2	Visita orientada a feiras tecnológicas	36
3.1.3	“Em Tempo Difusão Tecnológica”	36
3.1.4	Boletim de Difusão Tecnológica	37
3.1.5	Estudos técnicos sobre as tecnologias emergentes específicas	37
3.1.6	Resumo das ações de difusão tecnológica em empresas	38
3.2	Desenvolvimento profissional de trabalhadores	39
3.2.1	Atualização curricular	39
3.2.2	Resultados da atualização curricular	41
3.2.3	Sistema SENAI de Informações Ocupacionais	43

<b>4</b>	<b>Gestão SENAI de Modernização</b>	<b>45</b>
4.1	Sistema de Gestão Permanente da Modernização	46
4.2	Capacitação de recursos humanos	47
4.3	Atualização tecnológica	47
4.4	“Em Tempo Modernização”	48
<b>5</b>	<b>Capacitação de recursos humanos</b>	<b>49</b>
5.1	Programa SENAI de Modernização	49
5.2	Projeto SENAI de Difusão Tecnológica	49
5.3	Contribuição ao Programa Nacional de Capacitação de Docentes	50
5.4	Acesso a publicações	50
<b>6</b>	<b>Publicações</b>	<b>51</b>

# Apresentação

O presente documento é um resumo de todas as ações de tendências e de prospecção que o SENAI Departamento Nacional realizou nos últimos cinco anos.

A primeira etapa ocorreu com o desenvolvimento das metodologias integrantes do Modelo SENAI de Prospecção, que contou com a participação dos Departamentos Regionais do SENAI e dos principais centros de pesquisa e universidades do País (UFRJ, USP, PUC/RIO, FIPE), sob a coordenação da Unidade de Tendências e Prospecção do SENAI Nacional.

Os resultados gerados pela aplicação do Modelo SENAI de Prospecção em, até o momento, oito setores industriais, possibilitou verificar um vasto campo de aplicações, que passou a ter desdobramentos para o desenvolvimento de ações de difusão tecnológica e de modernização do próprio SENAI. Essas ações configuram uma segunda etapa de atuação do SENAI, baseada em estudos prospectivos.

Esperamos que este documento contribua para disseminar e consolidar ainda mais uma visão prospectiva na Instituição.

*José Manuel de Aguiar Martins*  
Diretor-Geral do SENAI/DN



# 1 Introdução

Os modelos prospectivos – utilizados intensivamente por empresas de grande porte – e a curva de vida de tecnologia, utilizada principalmente para setores dinâmicos, são um instrumental razoavelmente recente, cujos benefícios da aplicação têm sido colhidos pelas empresas de maior porte e pelo setor público dos países mais industrializados.

No novo paradigma da sociedade do conhecimento, verifica-se a intensificação dos processos de: i) inovação e incorporação de novas tecnologias aos processos produtivos; ii) globalização da economia; e iii) formação de blocos econômicos regionais. Esses processos contribuem para o aumento de incertezas envolvidas na decisão de investimento em novas tecnologias dos diferentes agentes da economia (empresas, trabalhadores, instituições de educação profissional e governo).

Nas empresas, as incertezas vinculam-se ao processo e ao momento de adoção de novas tecnologias, reforçadas por suas trajetórias tecnológicas e baseadas em um aprendizado que envolve diferentes categorias profissionais, as quais tendem a condicionar fortemente o padrão de incorporação de novas tecnologias. Esse processo é ainda mais crítico para as empresas de menor porte, pois suas decisões de investimento, dado seus recursos escassos de capital, determinarão sua sobrevivência no mercado.

Para o trabalhador, a incerteza se manifesta no risco de que o progresso técnico promova alterações significativas no perfil profissional requerido pela indústria e, conseqüentemente, na decisão pessoal sobre a capacitação ou requalificação requerida para manter ou melhorar sua condição de empregabilidade do ponto de vista técnico.

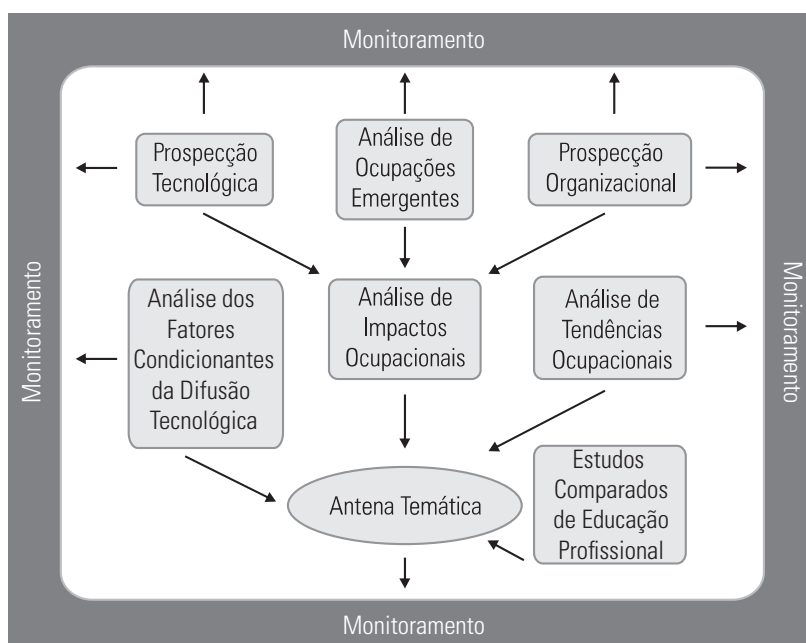
Para as instituições de educação profissional, lidar com a incerteza passa a ser uma dimensão prioritária. O risco envolvido nas decisões de investimento em infra-estrutura física e em recursos humanos é diretamente proporcional à rapidez com que o progresso técnico se incorpora aos sistemas produtivos, bem como à adoção de novas formas de organizar a produção. Nesse particular, essas instituições devem estar “um passo à frente” para poder responder em

tempo hábil aos requerimentos das empresas e trabalhadores, e a falha nesse provisionamento em tempo hábil pode afetar tanto a competitividade das empresas locais quanto a empregabilidade dos trabalhadores.

Para o governo, a incerteza se manifesta no risco de ver setores inteiros perderem sua competitividade, com impacto direto nos níveis locais de produto, na arrecadação tributária, na renda e no emprego.

Assim, no sentido de gerar mecanismos que facilitem as decisões dos agentes econômicos, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), em conjunto com as principais universidades do País, desenvolveu o Modelo SENAI de Prospecção. O Modelo SENAI de Prospecção possibilita estimar o comportamento das taxas de difusão de tecnologias emergentes e a configuração de formatos organizacionais em um futuro próximo e também gera estimativas da quantidade de emprego que será demandada a cada cinco anos. A partir dessas estimativas tecnológicas, organizacionais, ocupacionais e educacionais, são gerados subsídios para o desenvolvimento de ações pró-ativas nos campos de educação profissional e de serviços técnicos e tecnológicos. O esquema geral do Modelo SENAI de Prospecção pode ser visto abaixo e, em seguida, são descritas cada parte desse modelo.

Figura 1 – Esquema geral do Modelo SENAI de Prospecção



### — **Prospecção Tecnológica**

Objetiva identificar Tecnologias Emergentes Específicas (TEEs) – caracterizadas pelo Modelo SENAI de Prospecção como inovações em fase de desenvolvimento, pré-comercial ou recentemente introduzidas no mercado ou aquelas com baixo grau de difusão apesar de serem de conhecimento do mercado – que terão um grau de difusão de até 70% do mercado usuário em um horizonte temporal de 5 a 10 anos.

### — **Análise dos Fatores Condicionantes à Difusão Tecnológica**

Objetiva identificar, com representantes do meio produtivo e outros especialistas do setor, fatores que impactam negativamente a difusão das TEEs selecionadas na prospecção tecnológica.

### — **Prospecção Organizacional**

Objetiva verificar as possíveis ocorrências de determinadas tendências organizacionais no mesmo horizonte temporal definido na prospecção tecnológica.

### — **Análise de Ocupações Emergentes**

Objetiva identificar, em determinados países, mudanças ocupacionais nos setores estudados e classificá-las em ocupações emergentes, em evolução e estáveis, segundo definição do *Bureau of Labor Statistics* (BLS) dos Estados Unidos da América.

### — **Análise de Impactos Ocupacionais**

Objetiva discutir, com representantes de empresas e de universidades, os possíveis impactos das mudanças tecnológicas e organizacionais nas ocupações, as quais foram identificadas nas atividades de prospecção.

### — **Análise de Tendências Ocupacionais**

Objetiva projetar a demanda por mão-de-obra do mercado de trabalho nacional e estadual, por setor e ocupação. Tal projeção é realizada com base na construção de cenários macroeconômicos e setoriais. As projeções podem servir de referência para o ajuste e para a formulação de programas de formação profissional por parte de instituições de educação profissional.

### — **Estudos Comparados de Educação Profissional**

Objetivam, por meio de pesquisa analítica comparativa, em países

que são referência de ensino no setor estudado, observar as principais mudanças na estrutura da educação profissional nesses países e verificar a possibilidade de adequação ao sistema de educação profissional oferecido pelo SENAI ou por outras instituições de educação profissional.

### **Antena Temática**

É a etapa final e analítica do Modelo SENAI de Prospecção. Nela são discutidos todos os resultados obtidos nas etapas anteriores. A análise desses resultados permitirá a geração de Recomendações para os tomadores de decisão do Sistema SENAI, no que se refere às ações de Educação Profissional e Serviços Técnicos e Tecnológicos, que permitirão ao SENAI atuar como um agente de “indução” à difusão tecnológica, mediante ações que diminuam o grau de incerteza dos tomadores de decisão na etapa de aquisição das TEEs.

### **Monitoramento**

Essa atividade permite a retroalimentação do Modelo SENAI de Prospecção. Nessa etapa, busca-se acompanhar a ocorrência dos resultados obtidos pelos estudos prospectivos e de tendências ocupacionais. Esses resultados permitem que o SENAI desenvolva novas ações, com vistas a dar suporte à difusão tecnológica e à modernização de suas Unidades Operacionais.

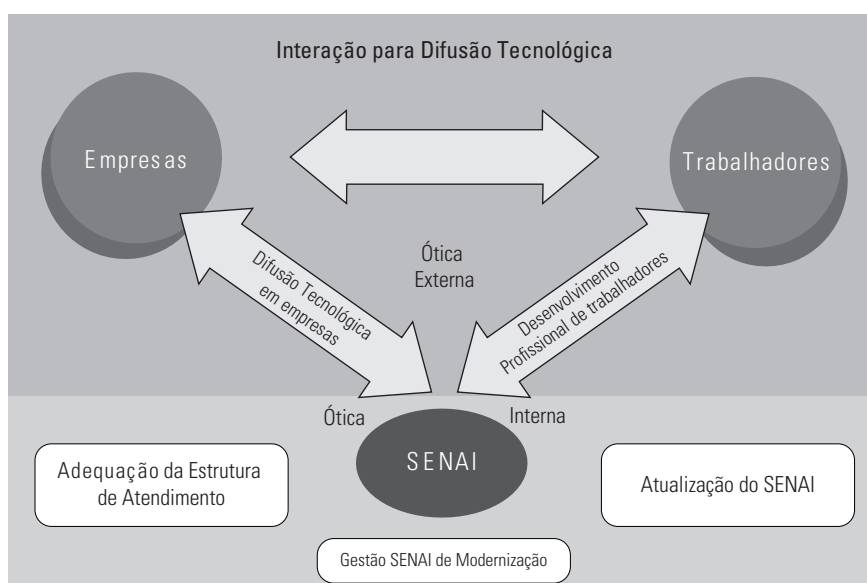
Os principais resultados do Modelo SENAI de Prospecção situam-se nas análises de tendências tecnológicas, organizacionais, ocupacionais e educacionais relativas aos setores de atividade econômica onde o Modelo é aplicado.

Esse é o primeiro passo para reduzir as incertezas dos principais agentes econômicos envolvidos nos processos de decisão associados a novas tecnologias. Nesses processos de decisão, existe uma forte interdependência nos riscos envolvidos entre esses agentes, centrada em duas dificuldades comuns: i) informações incompletas e casuísticas sobre as novas tecnologias (seus impactos, condições de uso e vantagens e desvantagens relativas, entre outras características); e ii) ausência de um ambiente institucional que favoreça as decisões de investir por meio da redução dos riscos envolvidos.



Desse modo, a partir dos principais resultados do Modelo SENAI de Prospecção são desenvolvidas ações com vistas a conformar um ambiente institucional favorável à difusão tecnológica, no qual as instituições de formação profissional possuem um papel central, conforme pode ser visto na Figura 2.

**Figura 2 – Ambiente institucional favorável à difusão tecnológica**



A parte superior da Figura 2 (Interação para difusão tecnológica) compreende produtos desenvolvidos pelo SENAI destinados a empresas e a trabalhadores, e a parte inferior (Gestão SENAI de Modernização) compreende produtos destinados à própria instituição (capacitação de recursos humanos e atualização tecnológica).

Uma breve descrição e os principais resultados de cada um desses tópicos serão apresentados a seguir. No capítulo 2, é apresentado um resumo dos principais resultados do Modelo SENAI de Prospecção; o capítulo 3 trata da Interação para Difusão Tecnológica; o capítulo 4, da Gestão SENAI de Modernização; e o capítulo 5 trata das publicações geradas por essas atividades.



## 2 Modelo SENAI de Prospecção: Síntese dos Resultados

O novo paradigma da sociedade de conhecimento e o intenso processo de inovação tecnológica trazem uma acelerada incorporação de novas tecnologias e formas organizacionais aos processos produtivos. Esses fatores criam, para as instituições de formação profissional e de prestação de serviços técnicos e tecnológicos, um contexto cada vez mais complexo de atuação, em que lidar com a incerteza passa a ser uma dimensão estratégica.

Esse contexto mais complexo decorre de uma maior mobilidade do capital produtivo, da formação de redes variadas e interdependentes de empresas situadas em diferentes regiões do País e mesmo do exterior (as tecnologias de informação e de comunicação facilitam esse processo de descentralização da produção) e de rápidas mudanças nos perfis profissionais de trabalhadores. Para instituições de formação profissional, essas questões tornam imperativa a necessidade de se anteciparem mudanças tecnológicas, organizacionais e do mundo do trabalho, para poderem melhor gerir seus processos educacionais e tecnológicos.

O Modelo SENAI de Prospecção foi desenvolvido para alcançar esses objetivos principais e é composto por várias metodologias, conforme explicitado no capítulo 1. Até esse momento, o Modelo foi aplicado em oito setores industriais, e um nono setor está em andamento. Os setores são os seguintes:

- a) petroquímica;
- b) têxtil;
- c) telecomunicações;
- d) máquinas e equipamentos;
- e) construção civil (edificações);
- f) alimentos (carnes);
- g) calçados;
- h) fundição;
- i) construção e reparação de embarcações e estruturas flutuantes (em andamento).

A seguir, é apresentado um resumo dos principais resultados alcançados em cada setor, destacando-se: Cenário Econômico 2006–2010; Estados com maior crescimento do emprego no Setor/2006–2010; Participação no PIB Industrial em 2004; Principais Tendências Tecnológicas; Principais Tendências Organizacionais; Principais Tendências Ocupacionais; Principais Tendências Educacionais.

## 2.1 Setor: petroquímico

**Participação do setor no PIB da Indústria de Transformação em 2004: 1%**

**Estados com maior crescimento do emprego no Setor/2006–2010: Rio de Janeiro e Bahia**

### Cenário Econômico 2006–2010

A política fiscal não deverá afetar a capacidade de investimento da Petrobras. Além disso, as metas de inflação devem permitir um alinhamento entre preços internos e internacionais dos derivados de petróleo durante todo o período 2006–2010. A Petrobras deverá implementar seu plano plurianual de investimentos e expandir a capacidade de refino de petróleo ao longo do período, com destaque para a capacidade de refino de petróleo pesado. Entretanto, no curto prazo, o desempenho da produção de resinas e elastômeros deverá pressionar negativamente o setor.

### Principais Tendências Tecnológicas

- Aumento da importância das tecnologias de gestão.
- Crescimento no uso de tecnologias de automação e de controle de processos.
- Crescimento no uso de tecnologias que diminuem a emissão de poluentes, gasosos e líquidos.

- Aumento da oferta de novos produtos baseados em novas combinações poliméricas.

### Principais Tendências Organizacionais

- Aproximação entre as empresas da 2ª e 3ª gerações.
- Aumento da importância da etapa de pesquisa, desenvolvimento e inovação de produtos.
- O direcionamento dos investimentos ainda estará voltado para o aumento do volume de produção.
- O processo de terceirização tenderá a crescer.

### Principais Tendências Ocupacionais

- Crescimento da importância dos engenheiros e técnicos de meio-ambiente.
- Crescimento de profissionais especializados em polímeros.
- Os trabalhadores envolvidos diretamente com a operação das plantas atuarão de forma integral no que se refere à detecção, ao diagnóstico, à ação e ao acompanhamento da ação.

### Principais Tendências Educacionais

- A capacitação *on the job* será intensificada nas empresas do setor e deverá abranger todas as áreas, inclusive as de P&D.
- Incorporação de conhecimentos relacionados à gestão ambiental na formação de técnicos.
- Incorporação de conhecimentos relacionados às tecnologias de gestão e análise de riscos na formação de engenheiros e técnicos.
- Intensificação dos conhecimentos relacionados aos materiais poliméricos.

## 2.2 Setor: têxtil

**Participação do setor no PIB da Indústria de Transformação em 2004: 2%**

**Estados com maior crescimento do emprego no Setor/2006–2010:** São Paulo, Santa Catarina, Minas Gerais, Mato Grosso, Bahia, Ceará e Paraíba

### Cenário Econômico 2006–2010

Embora a elevação da renda real possa garantir uma maior demanda para o setor no período, por outro lado, a manutenção do real valorizado tenderá a reduzir sua competitividade. Além disso, o fim do Acordo de Têxteis e Vestuário (ATV) deve aumentar a concorrência das importações, e o crescimento do setor está altamente condicionado à penetração dos produtos chineses no Brasil.

### Principais Tendências Tecnológicas

- Desenvolvimento de novos produtos com novas fibras têxteis.
- Aumento da produtividade por meio da automação dos processos de fiação e tecelagem.
- Aumento da participação de “tecnologias mais limpas” no segmento de beneficiamentos têxteis.
- Intensificação do uso de ferramentas computacionais na etapa de criação e no desenvolvimento de peças confeccionadas.

### Principais Tendências Organizacionais

- Maior preocupação com as necessidades dos clientes finais.
- Oferecimento de maior variedade de artigos têxteis.
- Crescimento do poder das empresas do varejo.

- Maior integração entre os agentes que compõem a cadeia produtiva, o que poderá gerar várias redes de produção e distribuição.

#### Principais Tendências Ocupacionais

- Criação do cargo de engenheiro de fibras têxteis.
- Crescimento da importância dos designers têxteis.
- Diminuição da importância das ocupações operacionais devido ao processo de automação.

#### Principais Tendências Educacionais

- Incorporação de conhecimentos relacionados à informática e à eletrônica na formação técnica e operacional.
- Aumento da importância de profissionais com visão completa da cadeia produtiva.
- Incorporação de conhecimentos relacionados à gestão e comercialização na formação de engenheiros e técnicos têxteis.
- Incorporação de habilidades comportamentais – trabalho em equipe e criatividade – na formação de técnicos e engenheiros têxteis.

## 2.3 Setor: máquinas e equipamentos

**Participação do setor no PIB da Indústria de Transformação em 2004: 3%**

**Estados com maior crescimento do emprego no Setor/2006–2010: São Paulo, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Amazonas**

## Cenário Econômico 2006–2010

O setor deve continuar apresentando um forte crescimento, em face da expectativa de consolidação do crescimento econômico (no caso dos bens de investimentos) e da ampliação do crédito para pessoas físicas (no caso dos bens duráveis). A possibilidade de redução dos preços das *commodities* siderúrgicas poderá beneficiar produtores e consumidores de máquinas e tratores nos próximos anos.

### Principais Tendências Tecnológicas

- Uso da tecnologia da informação na viabilização de manufatura virtual – teleoperar ou teleprocessar um determinado equipamento à distância.
- Aumento do desenvolvimento de produtos, com utilização dos conceitos de modularização e de padronização.
- Aumento do uso de tecnologias *near net shape*, nas quais se combina um número cada vez maior de operações em uma mesma máquina.
- Aumento do uso de tecnologias com conceito *high speed cutting*.
- Aumento do uso de tecnologias de concepção e prototipagem rápida.

### Principais Tendências Organizacionais

- Surgimento de empresas montadoras de subsistemas.
- Deslocamento de etapas do processo produtivo (usinagem) para os pequenos fabricantes.
- Agregação, por parte das empresas do 1º nível (fabricantes), de serviços de pós-vendas.
- Estreitamento das relações entre os elos da cadeia produtiva e maior integração entre as várias atividades da empresa.



- Crescimento do oferecimento de serviços por parte das empresas fabricantes.

#### Principais Tendências Ocupacionais

- As ocupações operacionais serão mais polivalentes, com envolvimento dos profissionais em funções de apoio.
- Criação do cargo de engenheiro de materiais.
- Criação do cargo de técnico em automação e robótica.

#### Principais Tendências Educacionais

- Incorporação de conhecimentos relacionados à gestão de processos na formação de técnicos.
- Incorporação de conhecimentos relacionados às tecnologias de controle de processos na formação de operadores.
- Incorporação de conhecimentos relacionados às normas e aos processos de normalização na formação de engenheiros e técnicos.
- Incorporação de conhecimentos relacionados à gestão ambiental na formação de engenheiros, técnicos e operadores.

## 2.4 Setor: telecomunicação

**Participação do setor no PIB da Indústria de Transformação em 2004: 1%**

**Estados com maior crescimento do emprego no Setor/2006–2010: São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais**

## Cenário Econômico 2006–2010

A melhora da atividade econômica poderá trazer boas perspectivas para a demanda por comunicação de dados. No caso das chamadas convencionais, as perspectivas também são favoráveis, tendo em vista o cenário de recuperação de renda. Deve-se observar uma intensificação no processo de migração de tráfego da telefonia fixa para a móvel nos próximos anos. Diante do aumento da competição entre os dois serviços, as tarifas de uso devem recuar, o que poderá gerar um estímulo adicional para a demanda por chamadas convencionais.

### Principais Tendências Tecnológicas

- Aumento de tecnologias baseadas na convergência dos serviços de voz, dados e multimídia (vídeo) e interoperabilidade entre equipamentos, redes e aplicações de *software*.
- Deslocamento do foco de mercado para a flexibilização da oferta da banda passante, além da garantia de qualidade do serviço prestado.
- Crescimento das tecnologias xDSL e da fibra óptica até os usuários finais.
- Crescimento das tecnologias relacionadas à segurança na comunicação por meio da abertura das plataformas e a oferta de multisserviços nas redes de telecomunicações.

### Principais Tendências Organizacionais

- Aumento da importância das atividades de especificação de características técnicas e da gestão do serviço.
- Aumento da importância dos *call centers* receptivos.
- Aumento da importância no desenvolvimento de *softwares* aplicativos.
- Aumento da importância das atividades de prototipação, teste, validação e homologação de sistema/solução.

### Principais Tendências Ocupacionais

- Criação do cargo de engenheiro de sistemas de telecomunicações móveis.
- Criação do cargo de técnico em sistemas de telecomunicações móveis.
- Criação do cargo de técnico em transmissões de microondas.
- Aumento da importância de profissionais que possuem visão sistêmica do fluxo produtivo.

### Principais Tendências Educacionais

- Incorporação de conhecimentos relacionados ao controle de qualidade e gestão da produção na formação de operadores e técnicos.
- Incorporação de conhecimentos relacionados ao mercado consumidor na formação de engenheiros.

## 2.5 Setor: construção civil (segmento de edificações)

**Participação do setor no PIB da Indústria de Transformação em 2004:** 17%

**Estados com maior crescimento do emprego no setor/2006–2010:** vários estados, mas o maior crescimento será em São Paulo

### Cenário Econômico 2006–2010

No médio prazo, o setor de edificações apresenta expectativas favoráveis, se considerarmos a manutenção da atual política de liberação de financiamento imobiliário. O setor de infra-estrutura somente começa a ganhar peso a partir de 2007, após as eleições presidenciais. O funcionamento das Parcerias Público Privadas (PPPs) somente deverá dar alento ao setor após 2010, dados os entraves legais intrínsecos ao processo.

### Principais Tendências Tecnológicas

- Crescimento do uso de tecnologias baseadas no conceito de industrialização sutil.
- Utilização de tecnologias *web* para as etapas de planejamento de projetos, gerenciamento da execução da obra e comercialização do empreendimento.
- Crescimento no uso de subsistemas integrados (ex: banheiros e portas prontas).
- Crescimento no uso de tecnologias para otimização das etapas construtivas.

### Principais Tendências Organizacionais

- Aumento elevado da importância da defesa do meio ambiente, direitos do consumidor e legislação de uso e ocupação do solo.
- Maior aproximação e articulação entre os elos, o que gerará uma cadeia produtiva de valores específica para um determinado nicho de mercado ou tipo de empreendimento.
- Aumento da importância do ciclo de vida do ambiente construído.
- Forte tendência aos processos de terceirização, o que fará com que os fornecedores de serviços ganhem maior importância.
- Crescimento da importância das empresas de projetos e de engenharia consultiva.

### Principais Tendências Ocupacionais

- Aumento de importância das atividades de gerenciamento para profissionais da área técnica.
- Criação da função de controlador de produtividade nas obras.

- Criação da função de analista de engenharia.
- Criação da função de engenheiro de prospecção de processos.
- Criação da função de gestor de informações.

### Principais Tendências Educacionais

- Incorporação de conhecimentos relacionados à gestão da produção na formação de técnicos e engenheiros.
- Incorporação de conhecimentos relacionados às tecnologias de informação na formação de técnicos e engenheiros.
- Incorporação de habilidades comportamentais na formação de operadores.
- Incorporação de conhecimentos sobre metrologia, modulação, processos racionalizados e sistemas construtivos na formação de trabalhadores, técnicos e demais profissionais do setor de construção civil.

## 2.6 Setor: alimentos (segmento de carnes)

**Participação do setor no PIB da Indústria de Transformação em 2004:** 10%

**Estados com maior crescimento do emprego no setor/2006–2010:** Ceará, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina

### Cenário Econômico 2006–2010

Esse setor deverá ser influenciado, principalmente, por três fatores: a) aquecimento da demanda doméstica; b) manutenção da competitividade do produto nacional no mercado externo; e c) crescimento econômico mundial. Cabe ressaltar que as exportações do setor vêm ganhando espaço e chegarão a representar aproximadamente 40% da produção nacional total.

### Principais Tendências Tecnológicas

- Aumento no desenvolvimento de inovações nas áreas de genética, nutrição e saúde animal.
- Aumento no uso de tecnologias que permitam um estrito monitoramento nos quesitos sanitários e de segurança alimentar.
- Aumento no uso de tecnologias que auxiliem na ampliação do prazo de validade dos produtos comercializados.
- Crescimento de tecnologias baseadas em novos materiais e métodos para embalagens.

### Principais Tendências Organizacionais

- Aumento da importância das legislações e inspeções ambientais nos países importadores.
- Difusão dos sistemas de certificação.
- Aumento de importância das políticas relacionadas ao controle e à regulação de produtos geneticamente modificados.
- Aumento da importância dos sistemas de rastreabilidade.

### Principais Tendências Ocupacionais

- Atuação de ocupações transversais ao setor, tais como biotecnologistas, técnicos em laboratório de biotecnologias e analistas de logística.
- Aumento de importância de profissionais que tenham conhecimento sobre tecnologias limpas e visão de conjunto.
- Aumento de importância dos profissionais que estudem o consumidor, suas expectativas e exigências.

- Surgimento de novas atividades relacionadas aos Organismos Geneticamente Modificados (OGM).

### Principais Tendências Educacionais

- Incorporação das dimensões ambientais e sociais na formação de todos os profissionais que atuam nesse setor.
- Incorporação de conhecimentos relacionados às características do consumidor final na formação de engenheiros de alimentos.
- Incorporação de conhecimentos relacionados aos processos de certificação na formação de técnicos.
- Incorporação de conhecimentos relacionados à higiene, saúde e segurança na formação de profissionais operacionais.

## 2.7 Setor: calçados

**Participação do setor no PIB da Indústria de Transformação em 2004: 1%**

**Estados com maior crescimento do emprego no setor/2006–2010:** São Paulo, Ceará, Minas Gerais, Bahia e Goiás

### Cenário Econômico 2006–2010

Embora a elevação da renda real possa garantir maior demanda para o setor no período, a manutenção da taxa de câmbio apreciada, que diminui a competitividade do setor, e, ainda, as negociações do governo brasileiro com a China e com a Argentina podem resultar em uma redução no potencial de crescimento.

### Principais Tendências Tecnológicas

- Aumento da oferta de calçados incorporando novos materiais.
- Aumento do uso de “tecnologias mais limpas” nas etapas de colagem e acabamento.
- Aumento do uso de tecnologias da informação nas etapas de desenvolvimento, distribuição e comercialização.
- Aumento do uso de tecnologias de gestão na gestão da produção.

### Principais Tendências Organizacionais

- Aumento da importância das legislações e inspeções trabalhistas nos países importadores.
- Aumento da importância dos programas governamentais de controle ambiental.
- Uso mais intenso dos sistemas de normalização e certificação, na figura de selos relacionados à qualidade, ao respeito ao meio ambiente e a ações de responsabilidade social.
- Maior adoção de sistemas de produção “enxuta” (*lean manufacturing*) pelos fabricantes.

### Principais Tendências Ocupacionais

- Aumento da importância do designer de moda.
- Aumento da importância de profissionais com visão gerencial e comercial do setor.
- Criação da função técnico em materiais.
- Criação da função engenheiro de materiais.



## Principais Tendências Educacionais

- Incorporação de conhecimentos relacionados à gestão da cadeia de suprimentos na formação de técnicos.
- Incorporação de conhecimentos relacionados às ferramentas computacionais para desenvolvimento e modelagem na formação de técnicos e modelistas.
- Incorporação de conhecimentos relacionados à biomecânica na formação de técnicos.
- Incorporação de conhecimentos relacionados à gestão ambiental incluindo tópicos sobre legislação, tratamento de resíduos, reciclagem e responsabilidade ambiental na formação de técnicos.

## 2.8 Setor: fundição

**Participação do setor no PIB da Indústria de Transformação em 2004:** 1%

**Estados com maior crescimento do emprego no setor/2006–2010:** Minas Gerais, São Paulo, Pará, Bahia e Maranhão

### Cenário Econômico 2006–2010

O possível aumento da renda real dos trabalhadores poderá provocar uma elevação no consumo de bens duráveis e não duráveis, que, por sua vez, utilizam, principalmente, cobre e alumínio como insumos. Os preços internacionais poderão declinar a partir de 2006, mediante uma possível elevação das taxas de juros americanas e do aumento de oferta dos principais produtores de metais não ferrosos. No Brasil, os investimentos para aumento da produção de cobre e de alumínio da Companhia Vale do Rio Doce e os investimentos do Grupo Votorantin (alumínio) deverão garantir um cenário de expansão para a produção do setor no horizonte projetado.

### Principais Tendências Tecnológicas

- Aumento do uso de peças fundidas de ligas especiais.
- Aumento do uso de tecnologias mais limpas no processo de moldes.
- Aumento do uso de tecnologias de gestão relacionadas aos sistemas de certificação e às ferramentas gerenciais.
- Aumento do uso de tecnologias para reaproveitamento de rejeitos de fundição.
- Aumento do uso de *softwares* de gerenciamento e simulação de processos.

### Principais Tendências Organizacionais

- Aumento da importância das legislações e inspeções ambientais nos países importadores.
- Aumento da importância das ações de salvaguarda de países importadores.
- Crescimento da comercialização de produtos mediante transações eletrônicas (internet, B2C, entre outras).
- Adoção, por parte das empresas de fundição, de sistemas de produção baseado em células.
- Estabelecimento de selos ambientais por parte dos fabricantes de bens finais.

### Principais Tendências Ocupacionais

- Aumento das oportunidades de trabalho, no setor, para ocupações da área ambiental.
- Aumento de importância dos profissionais de pesquisa e desenvolvimento.

- Aumento da importância de profissionais ligados à gestão de custos
- Aumento da importância de profissionais ligados aos sistemas de certificação e qualidade.

### **Principais Tendências Educacionais**

- Incorporação de conhecimentos relacionados às Normas Regulamentadoras Brasileiras (NRs) e certificações ambientais e de qualidade na formação de técnicos e engenheiros.
- Incorporação de conhecimentos relacionados às ferramentas de qualidade e de gestão ambiental na formação de operadores.
- Incorporação de conhecimentos relacionados à gestão da inovação tecnológica na formação de profissionais de nível gerencial.



## 3 Interação para a Difusão Tecnológica

As ações do SENAI para auxiliar à criação de um ambiente favorável ao processo de difusão de novas tecnologias são estabelecidas em dois diferentes contextos: um externo, no qual o SENAI atua com empresas e trabalhadores, por meio da disseminação da informação tecnológica, reformulações curriculares e informações ocupacionais (interação para difusão tecnológica); e outro interno, onde o SENAI cria um processo permanente de gestão da modernização, de modo a atender à demanda atual e se preparar para aquela demanda que está sendo estimulada por meio de suas ações de difusão (Gestão SENAI de Modernização).

A atuação com empresas e trabalhadores está baseada na premissa de que o processo de difusão de novas tecnologias se inicia com a disseminação de informações técnicas e de mercado, o que contribui para diminuir o grau de incerteza na tomada de decisão para aquisição dessas tecnologias. Para tal, o Departamento Nacional do SENAI criou o Projeto SENAI de Difusão Tecnológica, que organiza um conjunto de atividades e elabora documentos específicos para atuar em processos de difusão tecnológica com empresas e docentes e técnicos do SENAI. A seguir, apresentamos as ações de difusão para empresas, sendo que as ações para docentes e técnicos serão apresentadas em um item específico, posteriormente.

### 3.1 Difusão tecnológica em empresas

O Projeto SENAI de Difusão Tecnológica busca disseminar, entre empresários de setores industriais específicos e também para docentes do próprio SENAI, como veremos no próximo item, informações sobre as TEEs, prospectadas pelo Modelo SENAI de Prospecção, que terão maior probabilidade de difusão nos próximos dez anos. Para a disseminação dessas informações, foram selecionadas cinco ferramentas complementares: *Workshop* SENAI de Difusão Tecnológica; *Visita Orientada a Feiras Tecnológicas*; “Em Tempo Difusão Tecnológica”; “Boletim de Difusão

Tecnológica”; “Estudo Técnico sobre Tecnologias Emergentes Específicas”. Essas ferramentas são detalhadas a seguir.

### **3.1.1 *Workshop* SENAI de Difusão Tecnológica**

Tem por objetivo apresentar os resultados do Modelo SENAI de Prospecção para o setor considerado e, de forma mais detalhada, fornecer informações sobre um grupo de tecnologias emergentes prospectadas pelo Modelo SENAI de Prospecção. Essas informações são apresentadas por especialistas, na forma de painéis, aos empresários participantes que, na oportunidade, preenchem questionários que mapeiam seu conhecimento sobre as TEEs e identificam as tecnologias que possuem maior potencialidade de difusão.

### **3.1.2 Visita orientada a feiras tecnológicas**

Em continuidade ao processo de disseminação de informações técnicas, é organizada uma visita aos principais fornecedores das Tecnologias Emergentes Específicas. Para tal, os participantes deverão cumprir um roteiro que foi estabelecido ao final do *Workshop* SENAI de Difusão Tecnológica. Além disso, a visita a Feiras Tecnológicas é uma das ferramentas utilizadas pela metodologia de monitoramento da difusão tecnológica utilizada pelo SENAI. Como complementação a essa atividade, os participantes preenchem um outro questionário que – partindo da premissa de que as Feiras Tecnológicas podem ser consideradas indicadores de inovação para setores industriais – busca identificar, na percepção dos participantes, novas tendências tecnológicas para o setor considerado.

### **3.1.3 “Em Tempo Difusão Tecnológica”**

Essa publicação é o resultado, adaptado à linguagem jornalística, dos *workshops* e da visita a feiras tecnológicas. Elaborada por um profissional de jornalismo que tem como função sintetizar as informações geradas durante o *workshop* e entrevistar os participantes em busca de suas impressões e percepções sobre os eventos, o “Em Tempo Difusão Tecnológica” é distribuído pelos Núcleos de Informação Tecnológica dos Departamentos Regionais para as Unidades Operacionais e empresas dos setores considerados.

### 3.1.4 Boletim de Difusão Tecnológica

Os Boletins de Difusão Tecnológica buscam aumentar o escopo de disseminação das informações sobre as Tecnologias Emergentes Específicas. Os Boletins têm periodicidade trimestral, e sua distribuição é feita em meio eletrônico ou impresso. Esse informativo é enviado a um grupo de empresas de interesse de cada Departamento Regional, bem como para docentes e instituições setoriais, pelos Núcleos de Informação Tecnológica ou pelas escolas do SENAI.

### 3.1.5 Estudos Técnicos sobre as Tecnologias Emergentes Específicas

Esses estudos – desenvolvidos por universidades – visam gerar informações teóricas e empíricas mais detalhadas sobre aquisição e uso das tecnologias emergentes. Para isso, são utilizadas fontes secundárias e estudos de caso que apresentam dados reais sobre a importância das tecnologias para as empresas que as possuem. O estudo contempla os seguintes tópicos:

1. Descrição técnica

Neste tópico, cada TEE de cada segmento tecnológico terá sua descrição técnica apresentada, considerando-se: composição ou estrutura da tecnologia; princípio de funcionamento e funcionamento; funções e funcionalidade (em caso de tecnologias de produtos); possíveis novos produtos gerados pela tecnologia; vantagens relativas (custo x benefício) frente à tecnologia substituída (caso exista substituição); lista de fornecedores, suas principais características e sua distribuição nacional ou regional; linhas de financiamento para aquisição das TEEs.

2. Estudo de caso

Nesse tópico, serão apresentados estudos de caso de empresas que utilizam as TEEs estudadas. Nesse estudo, deverão ser apresentados, os possíveis ganhos reais de produtividade e de mercado da empresa após aquisição, uso ou desenvolvimento; novos produtos gerados da tecnologia (quando houver); vantagens relativas frente à tecnologia substituída segundo a percepção dos usuários; o processo de transferência da tecnologia e os possíveis cuidados observados durante esse processo.

### 3.1.6 Resumo das ações de difusão tecnológica em empresas

Em 2007, foram realizados quatro *workshops* e cinco visitas orientadas a feiras tecnológicas, com o envolvimento de 42 empresas e 25 palestrantes. Um resumo das ações de difusão tecnológica em empresas, realizadas em 2007, pode ser visto na Tabela 1.

**Tabela 1 – Ações de difusão tecnológica: *workshops* e feiras (2007)**

Eventos	2007		
	Número de eventos	Participantes	
		Empresários	Palestrantes
<i>Workshop</i> SENAI de Difusão Tecnológica	4	42	25
Feiras Tecnológicas	5	42	-

Podemos ter uma idéia aproximada da efetividade dessas ações se processarmos o questionário de avaliação que os empresários preenchem ao final desses eventos. Se considerarmos, nesse questionário, os itens relativos a “importância dos temas abordados para o setor”, “aplicabilidade dos temas em suas atividades” e “acréscimo de novos conhecimentos”, 93% dos empresários avaliaram essas atividades como excelentes e boas. Ou seja, esses eventos, na ótica dos empresários, auxiliam na compreensão das novas tecnologias.

Um outro questionário aplicado durante essas atividades contribui para o monitoramento das taxas de difusão das tecnologias emergentes prospectadas. Se considerarmos todos os empresários que preencheram esse questionário, identificaremos uma taxa de difusão atual das tecnologias emergentes em suas empresas em torno de 33%. Quando perguntados sobre a difusão nos próximos cinco anos, a taxa de difusão atingiu 79%. Essa tendência é precisamente a esperada para a curva de difusão tecnológica, uma vez que a expectativa é que essas tecnologias apresentem uma taxa de difusão mais baixa no presente e mais elevada no futuro.

Se considerarmos as ações de difusão tecnológica, na perspectiva das publicações que contêm informações mais detalhadas sobre as tecnologias emergentes, chegaremos a 23 títulos distintos, com uma tiragem de 11.800 exemplares, conforme pode ser visto na Tabela 2.



Tabela 2 – Ações de difusão tecnológica: publicações (2007)

Publicações	2007		
	Número de publicações	Tiragem por publicação	Total
Boletim de Difusão Tecnológica	13	600	7.800
“Em Tempo” Difusão Tecnológica	5	600	3.000
Estudos Técnicos	5	200	1.000 *
Total			11.800

\* Previsto para 2008

## 3.2 Desenvolvimento profissional de trabalhadores

As ações decorrentes do Modelo SENAI de Prospecção voltadas para o desenvolvimento profissional dos trabalhadores podem ser agrupadas em atualização curricular e Sistema SENAI de Informações Ocupacionais (SINO).

### 3.2.1 Atualização curricular

As ações voltadas para a atualização curricular se inserem no auxílio do desenho de novos perfis ocupacionais, que ocorre no âmbito de Comitês Técnicos Setoriais, coordenados pela Unidade de Educação Profissional do SENAI Nacional. Esses comitês são fóruns consultivos, instalados para debater assuntos relacionados à educação e ao trabalho. São compostos por profissionais de diversos segmentos internos e externos ao SENAI, cujo *know-how* prático e teórico e visão de futuro contribuem para orientar a tomada de decisão no que se refere às ações de educação profissional. As principais funções dos comitês são:

- definir perfis profissionais baseados em competências, contemplando parâmetros que permitam avaliar desempenhos;
- atualizar permanentemente os perfis profissionais;
- fornecer subsídios para elaboração de normas para certificação profissional.

As informações geradas pela aplicação do Modelo SENAI de Prospecção ao setor industrial da ocupação considerada contextualizam um cenário futuro no qual as ocupações em questão irão, provavelmente, atuar. Essas informações são fundamentais para o cumprimento de uma determinada etapa da metodologia de definição de perfis profissionais baseados em competências, que busca “identificar e diagnosticar tendências relativas ao setor, ao tipo de formação necessária e perspectivas futuras”. Com isso, os perfis gerados pelos comitês estarão aptos para atender não só às necessidades atuais da demanda industrial, mas também àquelas futuras condicionadas pela difusão de novas tecnologias e pelas mudanças organizacionais.

Essas informações já foram levadas a nove Comitês Técnicos Setoriais, sendo oito no setor de construção civil e um no setor de confecção têxtil. As ocupações cujo estabelecimento de perfis teve a inserção de informações do Modelo SENAI de Prospecção se encontram na Tabela 3.

**Tabela 3 – Comitês Técnicos Setoriais com inserção de informações do Modelo SENAI de Prospecção**

Setor	Ocupações
Construção civil	Armador
	Carpinteiro de forma
	Eletricista instalador predial de baixa tensão
	Encanador gasista predial
	Mestre de obras
	Pedreiro
	Instalador industrial
	Pintor de obras
Confecção do vestuário	Técnico em confecção do vestuário

A efetividade dessa inserção nos comitês técnicos setoriais pode ser verificada pela análise dos novos padrões de desempenho<sup>1</sup> e elementos de competência<sup>2</sup> estabelecidos para as ocupações em foco, conforme descrito no item a seguir.

<sup>1</sup> Padrões de desempenho, de acordo com a metodologia estabelecida, são ações que juntas permitem ao profissional alcançar um elemento de competência.

<sup>2</sup> Elementos de competência são conjuntos de atividades que juntas permitem ao profissional executar uma determinada tarefa.

### 3.2.2 Resultados da atualização curricular

Uma vez que as informações geradas pelo Modelo SENAI de Prospecção estão relacionadas à possibilidade de mudança das atividades (tarefas) de determinadas ocupações, podem-se estabelecer como indicador as modificações identificadas nos padrões de desempenho e elementos de competência que estão relacionadas às informações geradas pelo Modelo SENAI de Prospecção. A seguir, são apresentados alguns exemplos do uso das informações geradas pelo Modelo SENAI de Prospecção em ocupações selecionadas do setor de construção civil.

**Ocupação:** pedreiro

**Elemento de competência:** executar alvenaria estrutural.

**Informação gerada pelo Modelo SENAI de Prospecção:** alvenaria estrutural é uma TEE que terá grande probabilidade de difusão.

**Ocupação:** mestre de obras

**Elemento de competência:** gerenciar equipes de trabalho; participar do planejamento executivo da obra.

**Informação gerada pelo Modelo SENAI de Prospecção:** tendência de aumento no uso de ferramentas de gestão no canteiro de obras; tendência de aproximação entre os níveis técnicos e operacionais.

Também pedimos que os responsáveis técnicos pela concepção e pela condução dos trabalhos dos Comitês Técnicos Setoriais fizessem uma avaliação da inserção dos dados de prospecção nas reuniões dos Comitês de construção civil. Um dos responsáveis informou que:

As informações fornecidas constituíram-se numa rica fonte de dados que subsidiaram e deram embasamento científico ao trabalho todo desenvolvido com os vários Comitês Técnicos Setoriais Nacionais para a elaboração/validação dos perfis profissionais do armador, carpinteiro de formas, eletricista instalador predial de baixa tensão, encanador instalador predial, encanador gasista predial, mestre de obras, pedreiro e pintor de obras. O Comitê, constituído por vários especialistas da área tecnológica em estudo, trouxe para a realização do

trabalho elaboração/validação de perfis profissionais, seus conhecimentos técnicos e suas experiências no mercado de trabalho, que conjugados e cruzados com os dados de pesquisa conferiram maior validade científica às informações levantadas, pois possibilitou em determinados momentos conferir as informações quando surgiram dúvidas e num outro momento, confirmar as informações levantadas. (Responsável 1, Comitê Técnico Setorial).

O outro responsável declarou:

Os resultados da prospecção da área da Construção Civil apresentados aos Comitês, de forma sintética, com o auxílio de Powerpoint, logo após a abertura dos trabalhos, fizeram parte de uma das importantes etapas preconizadas na metodologia SENAI para o estabelecimento de perfis profissionais com base em competências, qual seja, a de Produto de Entrada para a definição do perfil. Constituiu-se, sem dúvida, em fonte documental de relevância, suscitando interesse e questionamentos por parte dos participantes, ao lado de outras fontes como a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) e a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

Considerando isso, é desejável que os estudos de prospecção relacionados a perfis profissionais a serem definidos por Comitês Técnicos Setoriais, nacionais ou regionais, quando houver, sejam apresentados aos membros do Comitê, posto que subsidiam o estabelecimento dos Perfis Profissionais, tanto as Competências Profissionais propriamente ditas quanto o Contexto de Trabalho da Qualificação. (Responsável 2, Comitê Técnico Setorial)

### 3.2.3 Sistema SENAI de Informações Ocupacionais

Informações ocupacionais funcionam como um importante referencial para a elaboração de estratégias e planos de ação que possibilitem que empresas, trabalhadores, estudantes, instituições de formação profissional e órgãos governamentais enfrentem os desafios de um mercado de trabalho cada vez mais competitivo. Além disso, quanto mais se consegue gerar informações em um contexto que incorpora sinais do comportamento futuro do mercado de trabalho, tanto mais valiosas são essas informações.

Por essas razões, o SENAI desenvolveu um sistema de informações ocupacionais, que serve como um eficiente indicador das tendências do mercado de trabalho. É elaborado por meio de um detalhado levantamento de dados, feito a partir das Famílias Ocupacionais da Indústria, identificadas na Classificação Brasileira de Ocupações, do Registro Anual de Informações Sociais (Rais) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), da Pesquisa Anual de Amostragem por Domicílios (PNAD) e das análises de tendências ocupacionais.

O Sistema SENAI de Informações Ocupacionais é composto por três sítios *web*, assim denominados: Almanaque de Profissões, Profissões Industriais e Sentinela Ocupacional.

O Almanaque de Profissões está destinado ao jovem. Em tempos de intensa competição no mercado de trabalho, ganha mais quem possui um maior conhecimento sobre a profissão e apresenta as competências necessárias requeridas pelas empresas. A escolha da profissão e a oportunidade do primeiro emprego são dilemas enfrentados pelos jovens. Saber mais sobre a profissão e investir na formação profissional podem ser excelentes passos para quem quer crescer profissionalmente.

O SENAI, com objetivo de auxiliar o jovem no processo de esclarecimento sobre as carreiras profissionais do setor industrial, elaborou o Almanaque de Profissões. No Almanaque, o jovem obtém informações sobre as atividades desempenhadas no dia-a-dia de trabalho, o que as empresas esperam de um determinado tipo de profissional, onde o jovem pode se preparar para exercer a profissão e que disciplinas serão enfatizadas ao longo da formação.

O sítio Profissões Industriais contém informações ocupacionais para gerentes de recursos humanos de empresas, enquanto o sítio Sentinela Ocupacional está destinado ao profissional que se encontra empregado ou desempregado e sugere algumas possibilidades de mobilidade ocupacional. O Sítio Sentinela Ocupacional está em fase de desenvolvimento.

## 4 Gestão SENAI de Modernização

A Gestão SENAI de Modernização representa a forma mais efetiva de atuação da Instituição no Ambiente Institucional Favorável à Difusão Tecnológica. Significa dizer que o SENAI não só induz a difusão tecnológica em empresas, mas também busca se adequar a esse processo de difusão.

Assim, os objetivos da Gestão SENAI de Modernização são flexibilizar, adequar e atualizar permanentemente as ações de educação profissional e de serviços técnicos e tecnológicos das Unidades do SENAI.

Para se atingirem esses objetivos, foi desenvolvida uma metodologia que considera um conjunto de indicadores que leva em conta a dinâmica atual e futura do sistema produtivo na área de abrangência de cada unidade do SENAI. Alguns tipos de modernização são definidos em função das necessidades dos Departamentos Regionais e associados ao comportamento desses indicadores (foram definidos nove tipos de modernização). Desse modo, uma unidade pode não estar elegível para nenhum tipo de modernização, como pode estar elegível para mais de um tipo de modernização. Para cada tipo de modernização são definidos: i) um módulo tecnológico; e ii) um módulo de capacitação de recursos humanos.

A metodologia da Gestão SENAI de Modernização é utilizada no Programa de Modernização do Sistema SENAI para a Competitividade Industrial, o qual tem por foco um setor industrial de atuação da Instituição. A primeira etapa desse processo se consubstancia na elaboração dos Planos Regionais de Atualização e de um Plano Nacional.

Para que a metodologia da Gestão SENAI de Modernização pudesse ser eficientemente aplicada, tornou-se necessário desenvolver um sistema.

## 4.1 Sistema de Gestão Permanente da Modernização

O Sistema de Gestão Permanente da Modernização viabiliza a aplicação da metodologia de gestão da modernização e foi organizado com base em algumas dimensões:

- a) estabelecimento de regras para a elaboração dos planos de atualização, definidas pelas instâncias técnicas e executivas e divulgadas para todos os Departamentos Regionais;
- b) definição de indicadores e critérios (que mostram o comportamento atual e futuro da demanda e da oferta de cada Unidade) a serem aplicados para todas as Unidades, de modo que uma alteração em qualquer indicador ou critério passa a valer para o conjunto de Unidades;
- c) elaboração de um manual de procedimentos operacionais que contenha os procedimentos para preenchimento dos questionários, assim como as explicações para todos os indicadores e critérios de elegibilidade das Unidades.

Uma parte dos indicadores utilizados na Gestão SENAI de Modernização está associada ao comportamento futuro do emprego na área de abrangência de cada unidade, obtido por meio da Análise de Tendências Ocupacionais. A finalidade principal da Análise de Tendências Ocupacionais é estimar a demanda por mão-de-obra qualificada, de modo a antecipar a formatação de ações de educação profissional e de serviços técnicos e tecnológicos.

A análise de tendências ocupacionais utiliza o método insumo-produto que, em linhas gerais, consiste em calcular impactos no emprego nacional e estadual por setor, a partir das variações projetadas da demanda agregada para os diversos setores da economia brasileira, com base nos coeficientes técnicos da matriz insumo-produto. Desse modo, a projeção de empregos para a área de abrangência de cada unidade tem como suporte metodológico a matriz insumo-produto da economia brasileira.

Uma outra parte dos indicadores está associada à taxa efetiva de difusão de determinadas tecnologias, que será tratada no item 4.3 (Atualização tecnológica).



A operacionalização do Sistema ocorre por meio de um conjunto de ferramentas que garantem a escolha das Unidades a serem modernizadas em cada tipo de modernização. As ferramentas são as seguintes:

- banco de dados: foi estruturado um banco de dados relacional, em que são tratados temas como projeções de novos empregos, difusão tecnológica, dados sobre o Atendimento do SENAI, concorrência etc. Esse banco serve também de referência para a plataforma de *Business Intelligence* (BI);
- ferramenta de BI: é utilizada uma ferramenta fornecida pela Hyperion, que é considerada líder global em *software* de *Business Performance Management*;
- mecanismos *Web* de consulta: foram desenvolvidos mecanismos web de consulta aos DR (validação de áreas de abrangência e escolha das Unidades para modernização), interligados com o banco de dados e com a ferramenta de BI.

## 4.2 Capacitação de recursos humanos

Uma importante contribuição do Modelo SENAI de Prospecção à capacitação de recursos humanos do SENAI está associada à Gestão da Modernização da Instituição. Como existem outras contribuições igualmente importantes, decidiu-se por organizar um item específico para tratar desse tema (capítulo 5).

## 4.3 Atualização tecnológica

A Gestão SENAI de Modernização compreende um processo permanente de atualização tecnológica, pautada pela dinâmica do sistema produtivo na área de abrangência de cada Unidade.

Até o momento, a atualização tecnológica ocorre para as ações de educação profissional de nível básico e técnico e para os serviços técnicos

e tecnológicos. De acordo com a necessidade e com a dinâmica do sistema produtivo, a modernização pode possibilitar expansão, complementação, substituição e melhoria de equipamentos e instalações. Para cada um desses tipos de modernização, foram definidos módulos tecnológicos, compostos por tecnologias maduras e emergentes.

Como a Gestão SENAI de Modernização preconiza um baixo risco nos investimentos, os indicadores de demanda são muito importantes para a decisão de escolher cada tipo de modernização em cada Unidade. Um desses indicadores se refere à taxa efetiva de difusão das tecnologias que compõem cada módulo tecnológico.

Para calcular a taxa efetiva de difusão das tecnologias que compõem cada módulo tecnológico foi realizada uma pesquisa, em uma amostra estatisticamente representativa de empresas do setor de máquinas e equipamentos, baseada em entrevistas com questionários fechados. A pesquisa de difusão tecnológica para o setor de máquinas e equipamentos teve caráter nacional com a participação de todos os Departamentos Regionais do SENAI.

#### **4.4 “Em Tempo Modernização”**

A fim de divulgar todas as ações de modernização, foi concebido um instrumento de divulgação denominado “Em Tempo Modernização”. Escrito em linguagem jornalística, esse instrumento resume as ações desenvolvidas em cada etapa do processo de modernização e associa entrevistas com os participantes do processo e dirigentes da instituição. Em 2007, foram elaboradas três dessas publicações, que totalizou 1.800 exemplares.

## 5 Capacitação de Recursos Humanos

A capacitação de recursos humanos associada ao ambiente institucional favorável à difusão pode ser decomposta em quatro dimensões: i) Programa SENAI de Modernização; ii) Projeto SENAI de Difusão Tecnológica; iii) Contribuição ao Programa Nacional de Capacitação de Docentes; iv) Publicações.

### 5.1 Programa SENAI de Modernização

No âmbito do Programa SENAI de Modernização, a capacitação de recursos humanos está voltada para a utilização da base técnica que o referido programa modernizará em cada unidade participante. Nesse caso, a capacitação prevê, para cada tecnologia, um módulo que pode ser decomposto nas seguintes dimensões: nivelamento; fornecedor e entrega técnica. De acordo com a tecnologia, a carga horária varia para cada componente, sendo que para algumas tecnologias não será necessária a capacitação de nivelamento.

### 5.2 Projeto SENAI de Difusão Tecnológica

No âmbito do Projeto SENAI de Difusão Tecnológica, do *Workshop* SENAI de Difusão Tecnológica e da Visita Orientada a Feiras Tecnológicas, também participam técnicos e docentes do SENAI, o que representa um mecanismo bastante eficiente de atualização e de disseminação de informações sobre as Tecnologias Emergentes Específicas identificadas pelo Modelo SENAI de Prospecção.

Nessa oportunidade, são aplicados alguns questionários, sendo que um deles objetiva fazer um mapeamento do conhecimento dos docentes sobre as Tecnologias Emergentes e de sugestões sobre possíveis estratégias de atualização ou capacitação. Em 2007, a participação de docentes e técnicos do SENAI nas atividades de difusão alcançou 62 participantes, conforme apresentado na Tabela 4.

**Tabela 4 – Participação de docentes e técnicos do SENAI em atividades de difusão tecnológica**

Eventos	2007	
	Número de eventos	Docentes participantes
Workshop SENAI de Difusão Tecnológica	5	62
Feiras Tecnológicas	5	62

### 5.3 Contribuição ao Programa Nacional de Capacitação de Docentes

A Unidade de Educação Profissional do SENAI Departamento Nacional desenvolve um Programa Nacional de Capacitação de Docentes. As informações derivadas do Modelo SENAI de Prospecção também têm sido incorporadas a esse Programa, como é o caso do programa voltado para os docentes de construção civil.

### 5.4 Acesso a publicações

Todas as publicações geradas pelo Modelo SENAI de Prospecção, particularmente as recomendações decorrentes da Antena Temática (ver capítulo 6), são distribuídas para docentes e técnicos do SENAI.

Do mesmo modo, as seguintes publicações geradas no Projeto SENAI de Difusão Tecnológica também são encaminhadas para docentes e técnicos do SENAI: “Em Tempo Difusão Tecnológica”, baseada no *Workshop* SENAI de Difusão Tecnológica, em que são organizados painéis de discussão sobre as novas tecnologias e na Visita Orientada a Feiras Tecnológicas; “Boletim de Difusão Tecnológica” e os “Estudos Técnicos sobre Tecnologias Emergentes Específicas”. Além disso, essas publicações ficam disponíveis no sítio da UNITEP.

## 6 Publicações

O Modelo SENAI de Prospecção é composto por um conjunto de metodologias para análise prospectiva e de tendências e gera informações estruturadas e contextualizadas para auxiliar o processo de tomada de decisão institucional. Para direcionar e mapear tendências futuras, são realizados estudos de acordo com essas metodologias, os quais dão origem a inúmeras publicações.

Os estudos e os principais resultados associados ao Modelo SENAI de Prospecção dão origem à categoria de publicações denominada "Série". São elas:

- Antena temática;
- Difusão Tecnológica e Organizacional;
- Estudos Setoriais;
- Ocupações Emergentes;
- Estudos Tecnológicos e Organizacionais;
- Estudos Ocupacionais;
- Monografias Ocupacionais;
- Estudos Educacionais;
- Documentos Metodológicos;
- Modernização.

As publicações que divulgam resultados do Modelo SENAI de Prospecção com uma periodicidade definida são agrupadas na categoria denominada “Periódico”. São eles:

- Boletim Ocupacional;
- Boletim de Difusão Tecnológica;
- Projeções do Emprego Formal;
- Catálogo de Publicações.

Além das categorias “Série” e “Periódico”, os estudos que tratam de temas que podem ampliar sua importância no futuro são organizados na categoria “Em Tempo”, dividida em três partes:

- “Em Tempo”;
- “Em Tempo Difusão Tecnológica”;
- “Em Tempo Modernização”.

Finalmente, existe uma linha de edição de publicações com outras instituições que apresentam afinidade com a temática abordada no Modelo SENAI de Prospecção. As publicações “Em Parceria” são as seguintes:

- “Modelo SENAI de Prospecção – Documento Metodológico” (SENAI/CINTERFOR);
- “Profissões Industriais na Vida Brasileira” (SENAI/UnB);
- “Pesquisa e Desenvolvimento no SENAI: Impactos na Indústria e na Educação Profissional” (SENAI/CINTERFOR).

No período de 2003 a 2007, foram publicados 103 títulos distintos, o que totalizou uma tiragem de aproximadamente 60 mil exemplares. Foram

elaborados 50.000 *folders*, CDs e DVDs sobre o Modelo SENAI de Prospecção e outros temas. Esse material foi distribuído prioritariamente para os Departamentos Regionais e suas Unidades, além das outras instituições do Sistema Indústria. Sindicatos, associações e especialistas de universidades e empresas envolvidas diretamente nas atividades de prospecção, também receberam essas publicações.

## **SENAI/DN**

### **Unidade de Tendências e Prospecção – UNITEP**

*Luiz Antonio Cruz Caruso*

Gerente-Executivo

#### **Elaboração**

*Luiz Antonio Cruz Caruso*

*Marcio Guerra Amorim*

*Marcello José Pio*

*Denise Cristina Corrêa da Rocha*

#### **Equipe Técnica**

*Caroline Retameiro Rocha*

*Elina Fernandes da Silva*

*Bruno Décimo Scolari*

*Vanessa Cabral Gomes*

## **SUPERINTENDÊNCIA DE SERVIÇOS COMPARTILHADOS – SSC**

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

*Renata Lima*

Normalização

*Suzana Curi*

Produção Editorial

---

*Fabírcia Gouveia*

Revisão Gramatical

*Exa World*

Projeto Gráfico

*Projects Brasil Multimídia*

Diagramação





