

## INDICADORES REGIONAIS PARA ANÁLISE DO ATENDIMENTO ÀS DEMANDAS DO SETOR PRODUTIVO

n.2



Brasília 2007





**INDICADORES REGIONAIS PARA ANÁLISE  
DO ATENDIMENTO ÀS DEMANDAS  
DO SETOR PRODUTIVO**

## **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*

# INDICADORES REGIONAIS PARA ANÁLISE DO ATENDIMENTO ÀS DEMANDAS DO SETOR PRODUTIVO

n.2



Brasília 2007



Modelo SENAI de Prospecção

Série Modernização

© 2007. 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

---

S491i

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional  
Indicadores regionais para análise do atendimento às demandas do  
setor produtivo / SENAI/DN. – Brasília: SENAI/DN, 2007.  
105 p. (Série Modernização, n.2)

ISBN 978-85-7519-237-5

1. Setor produtivo – mão-de-obra 2. Planejamento estratégico 3.  
Difusão tecnológica 3. Escolaridade I. Título II. Série

CDU 331.101.5

---

#### **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

Quadro 1 –	Projeção de crescimento do PIB e do emprego: 2006/2010	21
Quadro 2 –	Projeção de empregos formais e informais por macrossetores da economia: 2006–2010	21
Quadro 3 –	Projeção de empregos formais por divisão CNAE: 2006–2010	22
Quadro 4 –	Projeções do emprego formal, taxas de crescimento e médias anuais por região e estado – 2006–2010	24
Quadro 5 –	Projeção de empregos formais por agrupamento de setores – 2006–2010	25
Quadro 6 –	Projeção de empregos formais por agrupamento de ocupações – 2006–2010	26
Quadro 7 –	Projeções de empregos formais para ocupações técnicas industriais: 2006–2010	27
Quadro 8 –	Participação das regiões e estados no valor adicionado bruto da indústria de transformação no Brasil – 1994–2004	28
Quadro 9 –	Brasil: estoque de emprego e taxas de crescimento por grau de instrução – 1995, 2000 e 2005	30
Quadro 10 –	Brasil: estoque de emprego e taxas de crescimento da indústria de transformação por grau de instrução – 1995, 2000 e 2005	31
Quadro 11 –	Brasil: taxa de crescimento do estoque de emprego segundo o grau de instrução para a indústria de transformação – 1995–2005	31
Quadro 12 –	Brasil: estoque de emprego e taxas de crescimento da indústria extrativa por grau de instrução – 1995, 2000 e 2005	33
Quadro 13 –	Relação de tecnologias emergentes específicas para a pesquisa de difusão tecnológica	41
Quadro 14 –	Relação de tecnologias maduras para a pesquisa de difusão tecnológica	42
Quadro 15 –	Amostras por estado e porte das empresas	44

Quadro 16 –	Números inicial e final dos conjuntos amostrais por porte	48
Quadro 17 –	Taxa de difusão	50
Quadro 18 –	Taxa de utilização total	51
Quadro 19 –	Correspondência entre o nível de instrução, os anos de estudo e o grau de escolaridade	69
Quadro 20 –	Evolução das matrículas em educação profissional de nível técnico, por dependência administrativa – 2003–2005	80
Quadro 21 –	Evolução das matrículas em cursos superiores de tecnologia por categoria administrativa – 1994–2004	80
Quadro 22 –	Evolução dos concluintes em educação profissional de nível técnico, por dependência administrativa – 2003–2005	85
Quadro 23 –	Evolução dos concluintes em cursos superiores de tecnologia por categoria administrativa – 1994–2004	85
Quadro 24 –	Médias de proficiência em língua portuguesa dos alunos de escolas urbanas, sem federais – 1995–2005	88
Quadro 25 –	Médias de proficiência em matemática dos alunos de escolas urbanas, sem federais – 1995–2005	92
Quadro 26 –	Matrículas da educação profissional de nível técnico por tipo de instituição – 2005	99
Quadro 27 –	Concluintes da educação profissional de nível técnico por tipo de instituição – 2005	100
Gráfico 1 –	Pessoas de 10 anos ou mais de idade sem instrução – 1995–2005	71
Gráfico 2 –	Pessoas de 10 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo – 1995–2005	71
Gráfico 3 –	Pessoas de 10 anos ou mais de idade com ensino médio completo – 1995–2005	72
Gráfico 4 –	Pessoas de 10 anos ou mais de idade com educação superior completa – 1995–2005	73



Gráfico 5 –	Evolução das matrículas do ensino fundamental, segundo a região geográfica – 1995–2005	76
Gráfico 6 –	Evolução das matrículas do ensino médio segundo a região geográfica – 1995–2005	77
Gráfico 7 –	Evolução das matrículas da educação superior segundo a região geográfica 1995–2005	78
Gráfico 8 –	Evolução das matrículas da educação profissional de nível técnico segundo a região geográfica – 2003–2005	79
Gráfico 9 –	Evolução dos concluintes do ensino fundamental segundo a região geográfica – 1995–2005	81
Gráfico 10 –	Evolução dos concluintes do ensino médio segundo a região geográfica 1995–2005	82
Gráfico 11 –	Evolução dos concluintes da educação superior segundo a região geográfica – 1995–2005	83
Gráfico 12 –	Concluintes da educação profissional de nível técnico segundo a região geográfica – 2003–2005	84
Gráfico 13 –	Médias de proficiência em língua portuguesa dos alunos da 4ª série do ensino fundamental – 1995–2005	89
Gráfico 14 –	Médias de proficiência em língua portuguesa dos alunos da 8ª série do ensino fundamental – 1995–2005	90
Gráfico 15 –	Médias de proficiência em língua portuguesa dos alunos da 3ª série do ensino médio – 1995–2005	91
Gráfico 16 –	Médias de proficiência em matemática dos alunos da 4ª série do ensino fundamental – 1995–2005	93
Gráfico 17 –	Médias de proficiência em matemática dos alunos da 8ª série do ensino fundamental – 1995–2005	94
Gráfico 18 –	Médias de proficiência em matemática dos alunos da 3ª série do ensino médio – 1995–2005	95



# Sumário

## Apresentação

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>Demanda por Mão-de-Obra</b>	<b>19</b>
2.1	Projeções de novos empregos	19
2.2	Demanda do setor produtivo segundo grau de instrução	29
<b>3</b>	<b>Difusão Tecnológica e Desigualdades Regionais</b>	<b>35</b>
3.1	Metodologia da pesquisa	38
3.2	Seleção das tecnologias	39
3.3	Definição da amostra	43
3.4	Pré-teste	45
3.5	Questionário aplicado	45
3.6	Operacionalização da pesquisa	47
3.7	Tabulação dos dados	48
3.8	Apresentação dos resultados	49
<b>4</b>	<b>Síntese dos Resultados nos Setores Industriais Prospectados</b>	<b>53</b>
4.1	Setor: petroquímica	53
4.1.1	Cenário econômico 2006–2010	53
4.1.2	Principais tendências tecnológicas	53
4.1.3	Principais tendências organizacionais	54
4.1.4	Principais tendências ocupacionais	54
4.1.5	Principais tendências educacionais	54
4.2	Setor: têxtil	55
4.2.1	Cenário econômico 2006–2010	55

4.2.2 Principais tendências tecnológicas	55
4.2.3 Principais tendências organizacionais	56
4.2.4 Principais tendências ocupacionais	56
4.2.5 Principais tendências educacionais	56
4.3 Setor: máquinas e equipamentos	57
4.3.1 Cenário econômico 2006–2010	57
4.3.2 Principais tendências tecnológicas	57
4.3.3 Principais tendências organizacionais	57
4.3.4 Principais tendências ocupacionais	58
4.3.5 Principais tendências educacionais	58
4.4 Setor: telecomunicação	58
4.4.1 Cenário econômico 2006–2010	59
4.4.2 Principais tendências tecnológicas	59
4.4.3 Principais tendências organizacionais	59
4.4.4 Principais tendências ocupacionais	60
4.4.5 Principais tendências educacionais	60
4.5 Setor: construção civil	60
4.5.1 Cenário econômico 2006–2010	60
4.5.2 Principais tendências tecnológicas	61
4.5.3 Principais tendências organizacionais	61
4.5.4 Principais tendências ocupacionais	62
4.5.5 Principais tendências educacionais	62
4.6 Setor: alimentos	62
4.6.1 Cenário econômico 2006–2010	63
4.6.2 Principais tendências tecnológicas	63

4.6.3 Principais tendências organizacionais	63
4.6.4 Principais tendências ocupacionais	64
4.6.5 Principais tendências educacionais	64
4.7 Setor: calçados	64
4.7.1 Cenário econômico 2006–2010	65
4.7.2 Principais tendências tecnológicas	65
4.7.3 Principais tendências organizacionais	65
4.7.4 Principais tendências ocupacionais	66
4.7.5 Principais tendências educacionais	66
4.8 Setor: fundição	66
4.8.1 Cenário econômico 2006–2010	67
4.8.2 Principais tendências tecnológicas	67
4.8.3 Principais tendências organizacionais	67
4.8.4 Principais tendências ocupacionais	68
4.8.5 Principais tendências educacionais	68
<b>5 Nível de Escolaridade da População</b>	<b>69</b>
<b>6 Cobertura Regional da Educação</b>	<b>75</b>
6.1 Evolução dos dados de matrícula	75
6.2 Evolução dos dados de concluintes	81
<b>7 Situação da Aprendizagem</b>	<b>87</b>
7.1 Proficiência em língua portuguesa	88
7.2 Proficiência em matemática	92
<b>8 Grau de Concorrência em Educação Profissional</b>	<b>97</b>
Referências	101
Apêndice	105



# Apresentação

**E**ste documento contém os indicadores regionais de demanda por mão-de-obra, difusão tecnológica, escolaridade e qualidade da educação. Espera-se seja uma referência para o planejamento estratégico dos Departamentos Regionais que necessitam cada vez mais de informações sistematizadas sobre o comportamento da demanda atual e futura por mão-de-obra e da caracterização da escolarização da população brasileira.

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





# 1 Introdução

O novo paradigma da sociedade do conhecimento e o intenso processo de inovação tecnológica trazem uma acelerada incorporação de novas tecnologias e formas organizacionais aos processos produtivos. Esse contexto mais complexo decorre de uma maior mobilidade do capital produtivo e acarreta rápidas mudanças nos perfis profissionais de trabalhadores.

Em função dessa maior mobilidade do capital produtivo industrial, as taxas de crescimento do emprego industrial observadas no Brasil são mais elevadas em regiões onde a indústria não possuía presença significativa até o final dos anos 1980, como no Norte, Nordeste e, particularmente, no Centro-Oeste. Simultaneamente a esse deslocamento da demanda por mão-de-obra, os perfis profissionais dos trabalhadores tendem a incorporar, em maior proporção, conteúdos mais teóricos e abstratos.

Esses dois movimentos – deslocamento e mudança de perfil – estão associados nessa fase da economia, de modo que, no futuro próximo, o efeito combinado desses movimentos, associado ao crescimento sustentado da economia, implicará aquecimento da demanda por mão-de-obra qualificada, não só em áreas onde tradicionalmente isso já ocorria, como também em regiões onde esse fenômeno era mais tênue.

Existe uma forte tendência de mudança na escolaridade do pessoal ocupado na indústria, com acentuada contratação de profissionais com ensino médio e superior. Setores como os de extração de petróleo e de fabricação de máquinas contam hoje com mais de 85% de seu pessoal com essa escolaridade. Estima-se que essa tendência deve permanecer nos próximos anos e configurar um quadro de maior proporção de técnicos e de profissionais de nível superior na indústria em geral. Assim, pode-se prever uma demanda para a indústria, até 2010, de cerca de 130.000 novos técnicos, com diferentes formações.

É preciso examinar também as características da força de trabalho e da oferta de educação nas regiões do País, pois a demanda estimada por profissionais encontrará situações muito diversas em cada uma delas. Um exame do grau de instrução da população brasileira indica que a maior parte

das pessoas com ensino médio completo ou mais se encontra no centro-sul do País. Além disso, a quantidade de concluintes da educação básica, em particular do ensino médio e da educação superior, oriunda das redes de ensino públicas e privadas, também apresenta forte concentração no centro-sul – 68% dos concluintes do ensino médio e 76% da educação superior encontram-se nas regiões Sudeste e Sul.

Os resultados de aprendizagem da educação básica no Brasil, medidos pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB) são, no mínimo, preocupantes. Para se ter uma idéia, os níveis de proficiência em português alcançados em 2005, no Brasil, pelos alunos da 4ª e 8ª séries do ensino fundamental e da 3ª série do ensino médio foram, respectivamente, 175, 231 e 257, em escalas de 300, 375 e 500 pontos. Ou seja, os alunos demonstraram graus de desenvolvimento de habilidades, competências e aquisição de conhecimentos equivalentes a 59%, 62% e 51% do que deveriam alcançar em cada série mencionada. Os resultados da proficiência em matemática em cada um desses momentos apresentam-se muito semelhantes aos de português. Esses resultados, contudo, não são homogêneos entre as regiões brasileiras. A situação é mais grave nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, precisamente onde estão e para onde continuarão a se direcionar, com uma maior intensidade, os investimentos industriais nos próximos anos.

Ao mesmo tempo, a tendência do mercado de trabalho aponta crescentes exigências de educação e de qualificação profissional. Em 1995, cerca de 50% da mão-de-obra apresentava ensino fundamental incompleto e 16% ensino médio completo. Em 2005, essa situação quase se inverte: 25% com ensino fundamental incompleto e 38% com ensino médio completo, de acordo com os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Em síntese, os próximos anos apontam para uma demanda de emprego com maior qualificação em todas as regiões do País; naquelas regiões onde a educação básica apresenta os piores indicadores de proficiência na aprendizagem, espera-se maior ritmo de crescimento do emprego.

O presente documento descreve o comportamento da oferta de mão-de-obra e as tendências da demanda por mão-de-obra. O recorte, sempre

que possível, será regional, de modo a possibilitar que o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) perceba os desafios que estão se configuram para um futuro próximo.

Dessa forma, este documento detalha, no capítulo 2, a demanda por mão-de-obra até 2010 e evidencia: i) em que ocupações e em quais regiões ocorrerá a criação de novos empregos; e ii) qual o nível de instrução demandado pelo setor produtivo. No capítulo 3, são apresentados os aspectos metodológicos e operacionais relativos à pesquisa de difusão tecnológica e seus resultados por região.

A síntese dos resultados dos oito setores industriais prospectados pela UNITEP/SENAI/DN até o momento é apresentada no capítulo 4, com detalhamento do cenário econômico para o período 2006–2010 e com as principais tendências tecnológicas, organizacionais, ocupacionais e educacionais.

O capítulo 5 apresenta um diagnóstico regional da educação no Brasil, com destaque para: i) a escolaridade da população; ii) a cobertura regional da educação básica, superior e profissional; iii) a situação de aprendizagem dos alunos da educação básica; e iv) a concorrência na educação profissional técnica.

Por último, deve-se destacar a disponibilização de dois simuladores no CD anexo. Por meio deles, os Departamentos Regionais do SENAI poderão identificar as tendências de demanda por mão-de-obra no período 1995–2005, segundo o grau de instrução, em cada estado da Federação e a projeção de empregos formais por subgrupo ocupacional no período 2006–2010.



## 2 Demanda por Mão-de-Obra

**A** intensa incorporação de novas tecnologias na indústria, no comércio e no setor de serviços tem trazido efeitos que podem ser evidenciados pelo aumento da produtividade do trabalho nos últimos anos.

Verifica-se a ocorrência de uma grande transformação no mercado de trabalho, com extinção de algumas profissões e criação de outras. Essas evidências foram verificadas no trabalho de revisão e construção da nova Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)<sup>1</sup>, lançada em outubro de 2002.

Assim, coletar, sistematizar e analisar informações ocupacionais, com vistas ao acompanhamento dos movimentos do mercado de trabalho e à antecipação, pelo menos com alguma certeza, da demanda por mão-de-obra, constitui uma ação estratégica para as instituições de formação profissional, tais como o SENAI. Essa preocupação ocorre em função da necessidade de otimizar a alocação de recursos para implementação de cursos e serviços adequados à demanda do mercado.

### 2.1 Projeções de novos empregos

Atento aos movimentos do mercado de trabalho, o SENAI desenvolveu, dentro do escopo do Modelo SENAI de Prospecção, a Metodologia de Análise de Tendências Ocupacionais, que visa projetar a demanda do mercado de trabalho<sup>2</sup>.

O ponto de partida para a realização das estimativas de emprego é a elaboração de cenários macroeconômicos e setoriais nacionais que visam

---

<sup>1</sup> A CBO é o documento oficial utilizado pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) para classificar, nomear e codificar os títulos e os conteúdos das ocupações do mercado de trabalho brasileiro.

<sup>2</sup> O SENAI/DN desenvolveu a Metodologia de Análise de Tendências Ocupacionais em conjunto com o Departamento de Economia da PUC-Rio.

estimar a variação da produção setorial para o período a ser projetado – de 2006 a 2010, no caso. Tais cenários foram construídos segundo estimativas elaboradas por duas renomadas consultorias contratadas pelo SENAI/DN.

Depois da construção do cenário macroeconômico e setorial nacional, utiliza-se a matriz insumo-produto para calcular os impactos no emprego setorial (formal e informal), de acordo com as variações projetadas da produção nos diversos setores da economia brasileira. Vale destacar que a identificação dessas tendências de demanda por mão-de-obra depende dos coeficientes técnicos<sup>3</sup> da matriz insumo-produto e das projeções de variação da produção.

Na etapa seguinte da metodologia, as projeções são desagregadas por estado, segundo a natureza do emprego (formal e informal). Em seguida, desagrega-se o emprego formal em subgrupos e famílias ocupacionais. Têm-se, dessa forma, as projeções nacionais e estaduais com desagregações setoriais e ocupacionais. A hipótese central utilizada na construção das projeções é a de que esse comportamento recente seria também observado no período de 2006 a 2010<sup>4</sup>.

Em 2007, as Projeções serão revisadas e estendidas até 2012. Além disso, serão feitos ajustes metodológicos de acordo com a nova série das Contas Nacionais disponibilizadas pelo IBGE. Sendo assim, a seguir serão apresentados alguns quadros e resultados oriundos da aplicação dessa metodologia para o período 2006–2010.

O Quadro 1 mostra que a projeção de crescimento do emprego no período 2006–2010 será de 13,2%, com 9,2% na agropecuária, 11,3% na indústria e 15,1% no setor de serviços. O crescimento do emprego nesses macrossetores está atrelado à projeção de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) em 17,4% no período, com 20,5% na agropecuária, 18,7% na indústria e 16,3% no macrossetor de serviços.

---

<sup>3</sup> A matriz de coeficientes técnicos é divulgada pelo IBGE e calculada com base em informações do Sistema de Contas Nacionais (SCN). Cada coeficiente dessa matriz fornece o quanto de cada insumo é necessário para a produção de uma unidade de determinado bem. Essa matriz define a tecnologia utilizada na economia. Ou seja, se a economia tem  $n$  setores, essa é uma matriz com  $n$  linhas e  $n$  colunas. Cada coeficiente na linha  $i$ , coluna  $j$ , fornece a quantidade de insumos do bem  $i$  necessária para produzir uma unidade do bem  $j$  (quando a produção de um bem não utiliza outro como insumo, o coeficiente correspondente é zero).

<sup>4</sup> Para mais detalhes, consultar: PROJEÇÕES DO EMPREGO FORMAL. Brasília: SENAI/DN, v. 1, n. 1. 2005.

**Quadro 1 – Projeção de crescimento do PIB e do emprego: 2006–2010**

Macrossetores	Nos 5 anos	
	PIB	Emprego
Agropecuária	20,5%	9,2%
Indústria	18,7%	11,3%
Serviços	16,3%	15,1%
<b>Total</b>	<b>17,4%</b>	<b>13,2%</b>

Fonte: UNITEP/SENAI/DN

O Quadro 2 evidencia que serão gerados, no período 2006–2010, cerca de 9,4 milhões de empregos formais e informais. Espera-se que o setor terciário (comércio e serviços) represente 69,7% desses empregos; o setor secundário, 16,4%; e que o setor primário seja responsável por 13,9% dessa expansão.

**Quadro 2 – Projeção de empregos formais e informais por macrossetores da economia: 2006–2010**

Setores	Emprego			
	Nos 5 anos	Taxa média	Novos empregos	Part. %
<b>Primário</b>	<b>9,2%</b>	<b>1,8%</b>	<b>1.305.313</b>	<b>13,9%</b>
<b>Secundário</b>	<b>11,3%</b>	<b>2,2%</b>	<b>1.548.860</b>	<b>16,4%</b>
Bens semi e não duráveis	9,4%	1,8%	514.914	5,5%
Bens duráveis	12,5%	2,4%	58.529	0,6%
Bens intermediários	11,2%	2,1%	289.496	3,1%
Bens de capital	11,1%	2,1%	77.393	0,8%
Construção	14,3%	2,7%	552.033	5,9%
Outras atividades industriais	10,3%	2,0%	56.494	0,6%
<b>Terciário</b>	<b>15,1%</b>	<b>2,9%</b>	<b>6.563.453</b>	<b>69,7%</b>
Serviços	12,5%	2,4%	3.938.907	41,8%
Comércio	21,8%	4,0%	2.624.546	27,9%
<b>Total</b>	<b>13,2%</b>	<b>2,5%</b>	<b>9.417.626</b>	<b>100,0%</b>

Fonte: UNITEP/SENAI/DN

No que diz respeito ao mercado de trabalho formal, as projeções apontam para a geração de 3,8 milhões de empregos no período 2006–2010, o que corresponde a 40,5% dos empregos novos projetados.

Considerando o interesse do SENAI em realizar análises no nível ocupacional, utilizou-se a Rais/TEM para realizar essa desagregação. Segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), os setores 52, 74, 51, 50, 55 e 85 somados serão responsáveis por 55,8% dos empregos formais no período 2006–2010, conforme disposto no Quadro 3.

**Quadro 3 – Projeção de empregos formais por divisão CNAE: 2006–2010**

Setor CNAE	Descrição	Emprego	% s/ Total
52	Com. varejista e reparação de objetos pessoais e domésticos	888.890	23,4
45	Construção	160.505	4,2
91	Atividades associativas	121.434	3,2
74	Serviços prestados principalmente as empresas	458.515	12,1
20	Fabricação de produtos de madeira	40.089	1,1
80	Educação	175.709	4,6
51	Com. por atacado e representantes comerciais e agentes do comércio	201.773	5,3
50	Com. e rep. de veículos automotores e motocicletas, com. a varejo de combustíveis	187.601	4,9
55	Alojamento e alimentação	188.100	4,9
36	Fabricação de móveis e indústrias diversas	27.383	0,7
85	Saúde e serviços sociais	195.243	5,1
92	Atividades recreativas, culturais e desportivas	51.009	1,3
71	Aluguel de veículos, máquinas e equipamentos sem condutores ou operadores	14.986	0,4
90	Limpeza urbana e esgoto e atividades relacionadas	14.019	0,4
40	Eletricidade, gás e água quente	14.433	0,4
73	Pesquisa e desenvolvimento	5.493	0,1
70	Atividades imobiliárias	99.327	2,6
41	Captação, tratamento e distribuição de água	11.425	0,3
65	Intermediação financeira	28.376	0,7
75	Administração pública, defesa e seguridade social	-481	0,0

Continua



Continuação

Setor CNAE	Descrição	Emprego	% s/ Total
93	Serviços pessoais	26.277	0,7
15	Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	121.168	3,2
72	Atividades de informática e serviços relacionados	38.693	1,0
1	Agricultura, pecuária e serviços relacionados	115.538	3,0
18	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	31.776	0,8
2	Silvicultura, exploração florestal e serviços relacionados	10.458	0,3
66	Seguros e previdência complementar	4.614	0,1
95	Serviços domésticos	1.894	0,0
67	Atividades auxiliares da intermediação financeira, seguros e prev. complementar	2.786	0,1
11	Extração de petróleo e serviços relacionados	62.165	1,6
33	Fabricação de equipamentos de instrumentação para usos médico-hospitalares	4.170	0,1
16	Fabricação de produtos do fumo	1.297	0,0
37	Reciclagem	1.637	0,0
10	Extração de carvão mineral	10.890	0,3
19	Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de...	60.702	1,6
25	Fabricação de artigos de borracha e plástico	29.598	0,8
23	Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nu....	12.044	0,3
5	Pesca, aquicultura e serviços relacionados	2.447	0,1
99	Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	20	0,0
17	Fabricação de produtos têxteis	26.861	0,7
32	Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de com....	9.795	0,3
35	Fabricação de outros equipamentos de transporte	4.784	0,1
30	Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	3.766	0,1
31	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	16.056	0,4
14	Extração de minerais não metálicos	107	0,0
28	Fabricação de produtos de metal – Exclusive máquinas e equipamentos	39.646	1,0
24	Fabricação de produtos químicos	30.192	0,8
34	Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias	44.144	1,2
62	Transporte aéreo	1.860	0,0
22	Edição, impressão e reprodução de gravações	13.951	0,4
64	Correio e telecomunicações	8.801	0,2
26	Fabricação de produtos de minerais não metálicos	32.881	0,9
27	Metalurgia básica	8.520	0,2

Continua

Continuação

Setor CNAE	Descrição	Emprego	% s/ Total
63	Atividades anexas e auxiliares do transporte e agências de viagem	22.808	0,6
21	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	9.654	0,3
29	Fabricação de máquinas e equipamentos	36.188	1,0
61	Transporte aquaviário	1.599	0,0
13	Extração de minerais metálicos	10.243	0,3
60	Transporte terrestre	58.040	1,5
<b>Total</b>		<b>3.801.898</b>	<b>100,0</b>

Fonte: UNITEP/SENAI/DN

O Quadro 4 revela que a projeção da taxa de crescimento do emprego formal para o período 2006–2010 é de 15,1%, dos quais 47,4% estarão concentrados nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Contudo, em termos absolutos, 54,8% dos empregos formais continuarão concentrados na região Sudeste, e a região Sul ficará com 19,5%, de acordo com as projeções para o período.

#### Quadro 4 – Projeções do emprego formal, taxas de crescimento e médias anuais por região e estado – 2006–2010

Região/Estados	Var. Absoluta 2006/2010	Taxa Cresc. 2006/2010	Taxa Cresc. Média Anual	% s/Total
<b>Norte</b>	<b>171.689</b>	<b>17,7%</b>	<b>3,3%</b>	<b>4,5</b>
Rondônia	16.290	13,5%	2,6%	0,4
Acre	5.360	13,7%	2,6%	0,1
Amazonas	36.175	14,6%	2,8%	1,0
Roraima	2.830	15,2%	2,9%	0,1
Pará	93.870	21,7%	4,0%	2,5
Amapá	3.596	9,9%	1,9%	0,1
Tocantins	13.568	18,5%	3,4%	0,4
<b>Nordeste</b>	<b>527.583</b>	<b>14,4%</b>	<b>2,7%</b>	<b>13,9</b>
Maranhão	32.562	15,1%	2,9%	0,9
Piauí	24.885	11,9%	2,3%	0,7
Ceará	92.075	14,9%	2,8%	2,4
Rio Grande do Norte	40.345	15,7%	3,0%	1,1
Paraíba	29.023	13,5%	2,6%	0,8

Continua

Continuação

Região/Estados	Var. Absoluta 2006/2010	Taxa Cresc. 2006/2010	Taxa Cresc. Média Anual	% s/total
Pernambuco	77.999	10,8%	2,1%	2,1
Alagoas	36.454	14,9%	2,8%	1,0
Sergipe	21.935	14,0%	2,7%	0,6
Bahia	172.303	16,7%	3,1%	4,5
<b>Sudeste</b>	<b>2.085.248</b>	<b>15,1%</b>	<b>2,9%</b>	<b>54,8</b>
Minas Gerais	478.897	17,7%	3,3%	12,6
Espírito Santo	98.124	19,8%	3,7%	2,6
Rio de Janeiro	355.776	14,5%	2,8%	9,4
São Paulo	1.152.452	14,1%	2,7%	30,3
<b>Sul</b>	<b>742.954</b>	<b>15,4%</b>	<b>2,9%</b>	<b>19,5</b>
Paraná	270.379	15,7%	3,0%	7,1
Santa Catarina	180.103	14,6%	2,8%	4,7
Rio Grande do Sul	292.472	15,6%	2,9%	7,7
<b>Centro-Oeste</b>	<b>274.424</b>	<b>15,3%</b>	<b>2,9%</b>	<b>7,2</b>
Mato Grosso do Sul	41.119	13,7%	2,6%	1,1
Mato Grosso	67.220	17,8%	3,3%	1,8
Goiás	99.377	15,6%	2,9%	2,6
Distrito Federal	66.708	14,1%	2,7%	1,8
<b>Brasil</b>	<b>3.801.898</b>	<b>15,1%</b>	<b>2,9%</b>	<b>100,0</b>

Fonte: UNITEP/SENAI/DN

Desses empregos, 72,1% estarão concentrados em setores não industriais, com 27,9% a cargo da indústria, conforme pode ser observado no Quadro 5 .

#### Quadro 5 – Projeção de empregos formais por agrupamento de setores – 2006–2010

Setores	Novos empregos	% s/ total
Industriais	1.061.046	27,9
Não industriais	2.740.852	72,1
<b>Total</b>	<b>3.801.898</b>	<b>100,0</b>

Fonte: UNITEP/SENAI/DN

A projeção de empregos formais por agrupamento de ocupações revela que as ocupações técnicas<sup>5</sup> terão acréscimo de 327.621 novos empregos, o que equivale a 8,6% do total das novas ocupações no período. As outras ocupações<sup>6</sup> serão responsáveis pela criação de 91,4% dos novos empregos, o que equivale a 3.474.277 novos postos. Entre as ocupações técnicas, aquelas ligadas à indústria terão acréscimo de 3,4% ou 129.376 novos empregos. No que tange às demais ocupações, 37,4% estarão ligadas à indústria, o equivalente a 1.422.389 novos empregos, conforme pode ser observado no Quadro 6.

#### Quadro 6 – Projeção de empregos formais por agrupamento de ocupações – 2006–2010

Ocupações	Novos empregos	% s/ total
<b>Técnicas</b>	<b>327.621</b>	<b>8,6</b>
Industriais	129.376	3,4
Outras	198.245	5,2
<b>Outras</b>	<b>3.474.277</b>	<b>91,4</b>
Industriais	1.422.389	37,4
Outras	2.051.888	54,0
<b>Total</b>	<b>3.801.898</b>	<b>100,0</b>

Fonte: UNITEP/SENAI/DN

A projeção de empregos formais para as ocupações técnicas industriais indica que 22% desses novos empregos serão criados para os técnicos em eletroeletrônica e fotônica (subgrupo 313) e 19,2% para os técnicos de nível médio em operações industriais (subgrupo 391). Juntos, esses subgrupos representarão 41,2% dos novos empregos que serão criados no período 2006–2010, conforme pode ser visualizado no Quadro 7.

<sup>5</sup> As ocupações técnicas abrangem o grande grupo 3 da CBO, que engloba os técnicos de nível médio.

<sup>6</sup> As outras ocupações abrangem os seguintes grandes grupos da CBO: i) membros superiores do Poder Público, dirigentes de Organizações de Interesse Público e de empresas, gerentes; ii) profissionais das Ciências e das Artes; iii) trabalhadores de serviços administrativos; iv) trabalhadores dos serviços, vendedores do comércio em lojas e mercados; v) trabalhadores agropecuários, florestais e da pesca; vi) trabalhadores da produção de bens e serviços Industriais; vii) trabalhadores da produção de bens e serviços industriais; viii) trabalhadores em serviços de reparação e manutenção; e ix) membros das Forças Armadas, policiais e bombeiros militares.

**Quadro 7 – Projeções de empregos formais para ocupações técnicas industriais: 2006–2010**

Subgrupo	Descrição	Novos empregos	% s/ total
300	Técnicos mecatrônicos e eletromecânicos	960	0,7
301	Técnicos em laboratório	3.495	2,7
311	Técnico em ciências físicas e químicas	13.548	10,5
312	Técnicos em construção civil, de edificações e obras de infraestrutura	4.914	3,8
313	Técnicos em eletroeletrônica e fotônica	28.483	22,0
314	Técnicos em metalmecânica	8.797	6,8
316	Técnicos em mineralogia e geologia	472	0,4
317	Técnicos em informática	13.657	10,6
318	Desenhistas técnicos e modelistas	7.883	6,1
319	Outros técnicos de nível médio das ciências físicas, químicas, enge....	105	0,1
320	Técnicos em biologia	45	0,0
324	Técnicos em operação de equipamentos e instrumentos de diagnóstico	5.042	3,9
325	Técnicos de bioquímica e da biotecnologia	3.278	2,5
341	Técnicos em navegação aérea, marítima e fluvial	953	0,7
342	Técnicos em transportes (logística)	11.724	9,1
391	Técnicos de nível médio em operações industriais	24.881	19,2
395	Técnicos de apoio em pesquisa e desenvolvimento	1.140	0,9
<b>Total</b>		<b>129.376</b>	<b>100,0</b>

Fonte: UNITEP/SENAI/DN

O Quadro 8 apresenta a participação das grandes regiões e dos estados da Federação no valor adicionado bruto da indústria de transformação brasileira no período 1994–2004. A demonstração do valor adicionado tem a função de divulgar e de identificar o valor da riqueza gerada pelo setor, e como essa riqueza foi contribuiu para a formação do PIB do País. Assim, os dados dispostos nesse quadro revelam que houve queda da participação da indústria de transformação das regiões Sul e Sudeste na composição do PIB brasileiro no período de 6,2% e 4,2% respectivamente. Já as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste tiveram aumento na participação relativa no PIB de respectivamente 30,2%, 36,2% e 20,5%, entre 1994 e 2004. Ainda assim, a região Sudeste concentrava, em 2004,

58,5% da produção nacional na indústria de transformação, seguida pela região Sul com 21,6%. As regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste foram responsáveis, em 2004, por 11,7%, 5,5% e 2,7% da produção na indústria de transformação do País, respectivamente.

**Quadro 8 – Participação das regiões e estados no valor adicionado bruto da indústria de transformação no Brasil – 1994–2004**

Regiões/ Estados	Participação no valor adicionado bruto da indústria de transformação										
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Norte</b>	<b>4,21</b>	<b>4,39</b>	<b>4,56</b>	<b>3,90</b>	<b>4,26</b>	<b>3,96</b>	<b>4,36</b>	<b>4,76</b>	<b>5,13</b>	<b>4,82</b>	<b>5,48</b>
Rondônia	0,13	0,13	0,15	0,14	0,15	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,23
Acre	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,08	0,09	0,11	0,12
Amazonas	2,87	2,99	3,25	2,58	2,96	2,63	3,03	3,40	3,67	3,23	3,82
Roraima	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pará	1,09	1,15	1,03	1,04	1,01	1,03	1,01	0,99	1,07	1,17	1,24
Amapá	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Tocantins	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06
<b>Nordeste</b>	<b>8,61</b>	<b>8,75</b>	<b>8,98</b>	<b>9,08</b>	<b>9,62</b>	<b>10,20</b>	<b>9,94</b>	<b>10,07</b>	<b>10,82</b>	<b>11,68</b>	<b>11,74</b>
Maranhão	0,45	0,43	0,43	0,43	0,43	0,45	0,50	0,50	0,55	0,60	0,58
Piauí	0,21	0,20	0,20	0,20	0,22	0,21	0,20	0,21	0,23	0,25	0,23
Ceará	1,03	1,18	1,20	1,17	1,29	1,29	1,28	1,19	1,24	1,26	1,27
Rio Grande do Norte	0,30	0,31	0,36	0,35	0,36	0,36	0,31	0,35	0,36	0,42	0,35
Paraíba	0,45	0,45	0,48	0,56	0,59	0,62	0,61	0,61	0,65	0,70	0,59
Pernambuco	1,84	2,10	1,93	1,89	1,91	2,00	1,76	1,78	1,84	1,92	1,87
Alagoas	0,51	0,40	0,45	0,48	0,50	0,54	0,46	0,51	0,57	0,66	0,60
Sergipe	0,44	0,38	0,40	0,44	0,45	0,44	0,40	0,38	0,39	0,40	0,39
Bahia	3,40	3,29	3,55	3,55	3,87	4,30	4,41	4,55	4,99	5,47	5,86
<b>Sudeste</b>	<b>62,39</b>	<b>63,66</b>	<b>62,91</b>	<b>63,21</b>	<b>63,01</b>	<b>61,86</b>	<b>61,50</b>	<b>60,48</b>	<b>59,60</b>	<b>59,07</b>	<b>58,49</b>
Minas Gerais	8,58	8,68	9,26	9,55	9,16	9,03	9,17	8,98	9,02	9,08	9,07
Espírito Santo	1,44	1,53	1,60	1,48	1,45	1,73	1,69	1,66	1,84	1,94	2,01
Rio de Janeiro	7,84	7,75	8,30	8,22	8,86	9,31	8,59	8,04	8,17	7,66	7,53

Continua

Continuação

Regiões/ Estados	Participação no valor adicionado bruto da indústria de transformação										
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
São Paulo	44,53	45,71	43,75	43,96	43,53	41,79	42,05	41,80	40,56	40,39	39,88
<b>Sul</b>	<b>22,58</b>	<b>21,08</b>	<b>21,32</b>	<b>21,47</b>	<b>20,63</b>	<b>21,52</b>	<b>21,70</b>	<b>22,19</b>	<b>21,69</b>	<b>21,55</b>	<b>21,64</b>
Paraná	5,48	5,54	5,44	4,98	5,08	5,73	5,68	6,29	5,94	6,08	5,78
Santa Catarina	4,93	5,32	5,69	5,49	5,59	5,76	5,82	5,88	5,69	5,48	5,68
Rio Grande do Sul	12,17	10,23	10,20	10,99	9,96	10,04	10,21	10,02	10,06	9,99	10,18
<b>Centro-Oeste</b>	<b>2,21</b>	<b>2,11</b>	<b>2,23</b>	<b>2,34</b>	<b>2,48</b>	<b>2,45</b>	<b>2,50</b>	<b>2,50</b>	<b>2,76</b>	<b>2,89</b>	<b>2,66</b>
Mato Grosso do Sul	0,40	0,46	0,50	0,55	0,58	0,50	0,51	0,51	0,46	0,46	0,42
Mato Grosso	0,43	0,43	0,42	0,41	0,45	0,45	0,47	0,48	0,57	0,59	0,54
Goiás	1,13	0,99	1,06	1,11	1,16	1,17	1,18	1,20	1,43	1,54	1,48
Distrito Federal	0,24	0,23	0,25	0,27	0,30	0,33	0,35	0,30	0,30	0,29	0,21
<b>Brasil</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE – Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais

## 2.2 Demanda do setor produtivo segundo grau de instrução

No Brasil, depois da abertura econômica, percebeu-se um aumento da demanda por mão-de-obra mais qualificada, reflexo da incorporação tecnológica. Isso é evidente quando se observa a composição do estoque de emprego da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) segundo o grau de instrução, conforme pode ser observado no Quadro 9. Os dados apresentados revelam que houve aumento de 197,6% nas contratações que requeriam ensino médio completo no período 1995–2005, e de 82,2% naquelas que demandavam nível de instrução superior completo.

**Quadro 9 – Brasil: estoque de emprego e taxas de crescimento  
por grau de instrução – 1995, 2000 e 2005**

<b>Grau de instrução</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>Variação % 2000/2005</b>	<b>Variação % 1995/2005</b>	<b>Variação % 1995/2005</b>
Sem instrução e menos de 1 ano de estudo	552.107	378.135	214.034	(31,51)	(43,40)	(61,23)
Fundamental incompleto	8.225.470	7.111.301	6.263.260	(13,55)	(11,93)	(23,86)
Fundamental completo	2.801.656	3.832.587	4.420.020	36,80	15,33	57,76
Ensino médio incompleto	1.622.597	2.038.173	2.535.468	25,61	24,40	56,26
Ensino médio completo	2.893.769	4.673.345	8.610.914	61,50	84,26	197,57
Superior incompleto	600.985	773.990	1.068.556	28,79	38,06	77,80
Superior completo	1.395.546	1.629.270	2.542.753	16,75	56,07	82,20
<b>Total</b>	<b>18.092.130</b>	<b>20.438.801</b>	<b>25.655.005</b>	<b>12,97</b>	<b>25,52</b>	<b>41,80</b>

Fonte: RAIS/MTE – 1995, 2000 e 2005

Na indústria de transformação, a demanda por trabalhadores com ensino médio completo foi ainda maior e totalizou aumento de 228,2%, enquanto o nível superior teve aumento de 63,3%, conforme pode ser visualizado no Quadro 10.



**Quadro 10 – Brasil: estoque de emprego e taxas de crescimento da indústria de transformação por grau de instrução – 1995, 2000 e 2005**

Grau de instrução	1995	2000	2005	Variação % 2000/2005	Variação % 1995/2005	Variação % 1995/2005
Sem instrução e menos de 1 ano de estudo	143.856	93.977	62.927	(34,67)	(33,04)	(56,26)
Fundamental incompleto	2.539.122	1.912.405	1.671.396	(24,68)	(12,60)	(34,17)
Fundamental completo	793.782	995.608	1.145.365	25,43	15,04	44,29
Ensino médio incompleto	412.829	515.880	667.900	24,96	29,47	61,79
Ensino médio completo	574.260	912.500	1.884.579	58,90	106,53	228,18
Superior incompleto	131.153	135.089	197.908	3,00	46,50	50,90
Superior completo	214.345	239.692	350.003	11,83	46,02	63,29
<b>Total</b>	<b>4.809.347</b>	<b>4.805.151</b>	<b>5.980.078</b>	<b>(0,09)</b>	<b>24,45</b>	<b>24,34</b>

Fonte: RAIS/MTE – 1995, 2000 e 2005

O aumento da demanda por trabalhadores mais qualificados é proveniente, sobretudo, das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, conforme pode ser observado no Quadro 11.

**Quadro 11 – Brasil: taxa de crescimento do estoque de emprego segundo o grau de instrução para a indústria de transformação – 1995–2005**

Estado	Sem instrução e menos de 1 ano de estudo	Fundamental incompleto	Fundamental completo	Ensino médio incompleto	Ensino médio completo	Superior incompleto	Superior completo	Total do crescimento no estado
AC	-58,8%	62,9%	194,0%	241,8%	392,8%	138,5%	104,8%	93,1%
AL	-28,5%	119,6%	145,4%	146,7%	79,3%	47,7%	56,1%	50,0%
AM	-84,4%	-53,5%	-30,8%	-28,1%	291,4%	185,4%	227,5%	79,2%
AP	-37,9%	-19,2%	98,8%	144,3%	298,6%	110,5%	41,0%	48,5%
BA	-68,5%	5,8%	94,3%	176,4%	159,3%	88,5%	69,9%	72,0%
CE	-61,1%	-8,3%	123,4%	190,5%	371,1%	132,2%	117,4%	76,1%
DF	-51,7%	-4,0%	38,6%	70,5%	119,5%	114,9%	23,1%	41,3%
ES	-62,4%	-14,1%	63,2%	86,5%	179,3%	73,1%	82,9%	48,9%
GO	-32,0%	17,7%	152,3%	276,6%	442,4%	317,5%	177,8%	120,0%

Continua

Continuação

Estado	Sem instrução e menos de 1 ano de estudo	Fundamental incompleto	Fundamental completo	Ensino médio incompleto	Ensino médio completo	Superior incompleto	Superior completo	Total do crescimento no estado
MA	-41,9%	0,9%	45,9%	27,9%	58,1%	-28,2%	6,0%	19,0%
MG	-68,0%	-24,0%	71,8%	100,0%	243,2%	85,3%	59,0%	35,6%
MS	-53,0%	35,8%	206,0%	275,0%	512,5%	306,6%	252,1%	119,1%
MT	-27,2%	15,1%	294,8%	367,6%	608,5%	172,3%	226,2%	102,5%
PA	0,2%	58,5%	161,8%	56,7%	187,2%	69,0%	75,5%	82,6%
PB	-67,5%	-1,7%	164,8%	146,2%	225,8%	25,7%	74,5%	39,6%
PE	-53,5%	-15,0%	31,4%	50,7%	169,3%	25,8%	31,6%	8,0%
PI	-51,9%	20,6%	76,1%	43,3%	134,5%	98,2%	7,6%	47,1%
PR	-51,5%	-24,8%	89,7%	152,6%	438,5%	143,4%	139,6%	64,4%
RJ	-81,7%	-52,8%	-3,3%	6,0%	53,7%	-0,7%	37,2%	-14,6%
RN	-68,1%	15,7%	155,3%	169,1%	259,8%	129,6%	156,1%	71,5%
RO	-41,7%	41,5%	259,0%	497,8%	572,9%	351,9%	242,4%	116,1%
RR	60,0%	7,4%	134,8%	106,1%	260,8%	225,0%	850,0%	96,6%
RS	-73,0%	-28,3%	66,2%	83,2%	260,0%	115,9%	84,1%	25,9%
SC	-51,4%	-26,9%	77,4%	133,8%	345,9%	165,5%	105,1%	49,3%
SE	-49,4%	3,0%	141,3%	53,3%	456,7%	267,4%	183,6%	64,8%
SP	-77,0%	-56,3%	14,2%	14,0%	218,2%	15,0%	51,6%	3,4%
TO	57,0%	104,6%	433,8%	478,9%	626,1%	370,6%	139,5%	245,1%
<b>Brasil</b>	<b>-56,3%</b>	<b>-34,2%</b>	<b>44,3%</b>	<b>61,8%</b>	<b>228,2%</b>	<b>50,9%</b>	<b>63,3%</b>	<b>24,3%</b>

Fonte: RAIS/MTE – 1995 e 2005

O mesmo movimento ocorre na indústria extrativa, onde a demanda por trabalhadores com ensino médio completo aumentou em 275,5% no período 1995–2005. Para os profissionais de nível superior, houve aumento de 181,1% no estoque de emprego da indústria extrativa no período analisado (Quadro 12).

**Quadro 12 – Brasil: estoque de emprego e taxas de crescimento da indústria extrativa  
por grau de instrução – 1995, 2000 e 2005**

<b>Grau de instrução</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>Variação % 2000/2005</b>	<b>Variação % 1995/2005</b>	<b>Variação % 1995/2005</b>
Sem instrução e menos de 1 ano de estudo	3.857	3.007	1.509	(22,04)	(49,82)	(60,88)
Fundamental incompleto	61.820	49.837	45.107	(19,38)	(9,49)	(27,03)
Fundamental completo	13.588	17.199	21.850	26,57	27,04	60,80
Ensino médio incompleto	5.482	6.847	9.173	24,90	33,97	67,33
Ensino médio completo	13.238	22.080	49.714	66,79	125,15	275,54
Superior incompleto	1.462	1.865	4.698	27,56	151,90	221,34
Superior completo	5.234	6.766	14.713	29,27	117,45	181,10
<b>Total</b>	<b>104.681</b>	<b>107.601</b>	<b>146.764</b>	<b>2,79</b>	<b>36,40</b>	<b>40,20</b>

Fonte: RAIS/MTE – 1995, 2000 e 2005



### 3 Difusão Tecnológica e Desigualdades Regionais

O processo de abertura econômica, iniciado no Brasil no início dos anos 1990, trouxe uma nova realidade para os setores produtivos. Se por um lado causou considerável aumento da concorrência, por outro permitiu que as empresas se modernizassem tecnologicamente, com a utilização da oferta de novas tecnologias vindas de outros países. Esse processo de “modernização” enfrenta ainda algumas dificuldades inerentes ao processo de difusão de inovações tecnológicas<sup>7</sup>.

Na medida em que o comportamento dinâmico e as inter-relações entre os componentes de uma sociedade, ou parte dela, provocam modificações nas demandas de tecnologia, e que se vive um período onde a utilização da tecnologia é considerada um importante componente para a sobrevivência das organizações, o desenvolvimento de novas tecnologias traz não só a possibilidade de se criarem novas oportunidades de negócios, mas também indica a necessidade de uma nova gama de conhecimentos para utilização de tais inovações. O desenvolvimento tecnológico pode ser visto como uma resposta às várias forças que orientam os movimentos comerciais globais.

Embora o futuro não possa ser predito de forma determinística, a possibilidade de avaliar qualitativamente as tendências tecnológicas e o seu grau de difusão e utilização pode significar uma interessante vantagem competitiva para os atores de uma determinada cadeia produtiva. A capacidade de identificar tecnologias emergentes e a habilidade em avaliar o tempo de vida de uma tecnologia madura são fatores importantes não só para o processo de gerenciamento da tecnologia, mas também para o aumento da competitividade.

---

<sup>7</sup> Para os fins deste documento, o conceito de difusão de inovações tecnológicas será o de aquisição e uso de novas tecnologias por parte das empresas que compõem uma cadeia produtiva. Além disso, o conceito de inovação tecnológica está baseado no manual de Oslo da OCDE, segundo o qual “a exigência mínima é que o produto ou processo deve ser novo ou substancialmente melhorado para a empresa”. Isso significa que não há necessidade de que seja algo inédito para todos os agentes envolvidos.

No contexto da inovação tecnológica, a etapa de utilização da tecnologia tem papel importante na análise da influência de uma tecnologia sobre os processos produtivos e de aprendizado, uma vez que as novas tecnologias trazem, a reboque, uma série de novos conhecimentos necessários para sua compreensão e operacionalização. Além disso, o processo de difusão tecnológica consegue demonstrar o real ambiente inovativo de um setor, região ou país.

Contudo, a difusão tecnológica é fortemente condicionada às questões territoriais, tais como disponibilidade de mão-de-obra qualificada, proximidade geográfica de redes de fornecimento, atuação de agentes de mudança tecnológica e existência de instituições de formação profissional e centros tecnológicos.

Esse ambiente é considerado por Alfred Weber (Benko, in Baiardi e Mendes, 2004) uma condição prévia para a atração dos setores mais avançados. Para o autor, os principais fatores que tornariam uma região apta para o desenvolvimento de atividades inovativas, e que acelerariam, conseqüentemente, o processo de difusão seriam: i) o status da mão-de-obra, como a capacidade de atrair e manter o capital humano; ii) a existência de universidades e centros de pesquisa, pela capacidade de criar mecanismos de transferência de tecnologia e estabelecer parcerias e trocas de experiências; iii) a infra-estrutura de transporte; iv) o oferecimento de serviços; v) o ambiente favorável aos negócios (incluindo as regras políticas e os sistemas de acesso à informação e as economias de aglomeração).

Territórios que não possuem um ambiente favorável à difusão de novas tecnologias tendem a atrair setores de produtos com menor valor agregado, em detrimento àqueles mais avançados. Essa característica pode aumentar os desequilíbrios regionais.

Para Baiardi e Mendes (2004), regiões que possuem setores menos dinâmicos em relação ao ciclo de vida de produtos comercializados – por exemplo, sul da Itália e norte da Inglaterra – são tecnologicamente mais defasadas que aquelas que possuem setores mais dinâmicos. Esse desnível tecnológico afeta as relações comerciais entre as regiões, o que gera um desequilíbrio do fator preço e leva a assimetrias de mercado. Essa desigualdade competitiva sempre privilegiará as regiões de maior dinâmica produtiva, visto

que estas tenderão a buscar novas tecnologias e a comercializar novos produtos, com maior valor agregado.

Uma das formas de se diminuir esses desníveis regionais é por meio da estratégia de *catch up* tecnológico, baseada no desenvolvimento de ações que possibilitam a diminuição da defasagem tecnológica em relação à região mais desenvolvida tecnologicamente (líder). Para tanto, é utilizada a oferta tecnológica disponível além dos limites regionais.

O modelo de *catch up* considera que o progresso tecnológico em uma dada região dependerá do seu desnível tecnológico em relação à região mais avançada, de modo que, quanto maior o desnível tecnológico, mais rápido será o progresso tecnológico esperado. Do ponto de vista econômico, o raciocínio é simples e claro: se uma região tiver um longo caminho a percorrer para se atualizar tecnologicamente, deve transferir tecnologia para a sua economia a baixos custos e assim obter taxa rápida de crescimento. Contudo, se uma região já utiliza tecnologias mais avançadas, só é possível melhorar o seu conhecimento tecnológico por meio do investimento em novas tecnologias, as quais são, normalmente, mais caras do que as já estabelecidas.

A conclusão a que se chega é que uma região menos dinâmica tecnologicamente é capaz de desenvolver um processo de atualização tecnológica desde que outros fatores condicionantes sejam favoráveis às forças de mercado. Um processo de transferência de tecnologia entre regiões ou países pode significar uma diminuição nas desigualdades regionais das taxas de crescimento.

A tecnologia como fator fundamental para o progresso tecnológico já faz parte dos modelos que buscam explicar o crescimento econômico. A reboque dessa consideração, porém, busca-se identificar a forma com que a tecnologia é inserida na economia e quais são os principais fatores que condicionam seu ritmo de difusão.

A forma mais direta de entrada da tecnologia é por meio dos sistemas produtivos, com a incorporação de novos processos e técnicas de produção. Essa incorporação é feita com investimentos oriundos dos estoques de capital. A quantidade e a trajetória do estoque de capital regional determinará, em tese, o nível tecnológico de uma empresa ou região.

Contudo, para Carvalho:

a incorporação do progresso tecnológico nos bens de capital mais novos não é realizada apenas através do sistema de produção. Os desenvolvimentos mais recentes do modelo neoclássico reconhecem já a importância do capital humano como fator crítico na determinação da capacidade produtiva de uma economia.

Para o autor, o capital humano é importante por duas razões: 1) o estoque regional determina a sua capacidade de absorver e usar novas tecnologias. À medida que esse aumenta, a economia será mais capaz de se beneficiar dos desenvolvimentos da tecnologia e expandirá sua capacidade produtiva; 2) o capital humano é um importante ingrediente para determinar a capacidade da região em gerar o seu próprio progresso tecnológico.

Logo, ações de qualificação que permitam à mão-de-obra local compreender e utilizar as novas tecnologias devem ser estabelecidas como estratégias fundamentais para que se possa iniciar um ciclo virtuoso de desenvolvimento das regiões mais atrasadas do ponto de vista tecnológico.

### 3.1 Metodologia da pesquisa

Para analisar a difusão tecnológica entre as diferentes regiões do País, recorreremos à pesquisa da difusão tecnológica que a Unidade de Tendências e Prospecção (UNITEP) do Departamento Nacional do SENAI realizou com a colaboração dos Departamentos Regionais no âmbito do Programa SENAI de Modernização para a Competitividade Industrial.

A metodologia da pesquisa de difusão tecnológica escolhida foi a pesquisa de campo por amostragem, por intermédio de entrevistas com questionários fechados. A utilização dessa técnica deveu-se não só ao pioneirismo do estudo, mas também à sua elevada credibilidade e aceitação nas instituições de um modo geral. Uma das principais vantagens desse método é a possibilidade de generalização sobre uma grande população ou sobre uma população inteira, com base na análise das informações coletadas de uma pequena parcela dessa população.



Somam-se a isso os menores custos de uma pesquisa por amostragem em relação aos custos de pesquisa de uma população inteira. Para Rea e Parker (2000), a correta aplicação dessa técnica gera um grupo de dados padronizados, que simplifica as etapas de processamento e a análise dos dados obtidos.

As principais formas de pesquisa utilizadas para este estudo foram entrevistas por telefone e pessoais. Como qualquer tipo de ferramenta de coleta de informações, essas duas formas de pesquisa possuem vantagens e desvantagens. As entrevistas por telefone têm como principais vantagens: coleta rápida de dados; custo inferior; anonimato; possibilidade de obtenção de dados em grande escala; e certeza de que as respostas seguirão o padrão e as regras estabelecidas. Como desvantagens, podem ser consideradas: menor controle sobre o tempo de entrevista; menor interação entre entrevistador e entrevistado; falta de materiais de apoio; e não-inclusão daqueles que não possuem telefone.

Em relação às entrevistas pessoais, podem ser consideradas vantagens: maior detalhamento sobre a pesquisa; possibilidade de aplicar questionários mais complexos; alto índice de respostas; e certeza de que as respostas seguirão o padrão e as regras estabelecidas. Como desvantagens, podem ser consideradas: alto custo; menor anonimato, o que pode gerar menor cooperação; e dificuldades na marcação de data e horário para a entrevista.

Para o objetivo do estudo – medir o grau de difusão de um grupo de tecnologias do setor de máquinas e equipamentos nos estados brasileiros –, foram escolhidos questionários fechados, devido às facilidades que essa ferramenta apresenta em relação à tabulação dos dados e à uniformização de respostas para um processo de análise comparativa e estatística.

### 3.2 Seleção das tecnologias

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.

A primeira etapa da pesquisa consistiu em uma consulta aos integrantes do Grupo Executor<sup>8</sup> para o setor de máquinas e equipamentos, com os seguintes objetivos: apresentar e discutir a metodologia estabelecida e suas respectivas ferramentas para coleta e análise dos dados e definir as tecnologias que deveriam ser objeto da pesquisa. As tecnologias foram classificadas em emergentes e maduras. O primeiro grupo originou-se da aplicação do Modelo SENAI de Prospecção para o setor, enquanto o segundo foi estabelecido por grupo de especialistas.

Mesmo existindo a premissa de que as tecnologias emergentes específicas possuem baixo grau de difusão e de que as tecnologias maduras possuem taxa mais elevada – por serem tecnologias já estabelecidas –, uma pesquisa quantitativa permite:

- validar tal premissa;
- gerar indicadores mais precisos que permitam aos tomadores de decisão do SENAI alocar recursos para infra-estrutura de forma otimizada e com baixo grau de risco;
- indicar o nível tecnológico de estados, regiões ou classes de empresas;
- indicar gargalos produtivos;
- gerar novas hipóteses e novas linhas de pesquisa;
- obter informações para estratégias tecnológicas nacional e localmente.

---

<sup>8</sup> Grupo de especialistas no setor de máquinas e equipamentos, que tem por objetivo orientar e validar tecnicamente os estudos e resultados obtidos pelo Modelo SENAI de Prospecção e seus respectivos produtos, tais como as ações para a difusão tecnológica. O Grupo de Especialistas para o setor de calçados foi assim formado: três especialistas externos, oriundos do meio empresarial, dois consultores setoriais externos, também responsáveis pelo estudo setorial nas dimensões organizacional e tecnológica, e quatro especialistas internos, oriundos de Unidades do SENAI especializadas no setor.

O Quadro 13 e o Quadro 14 apresentam as tecnologias selecionadas para a pesquisa e suas respectivas descrições.

**Quadro 13 – Relação de tecnologias emergentes específicas para a pesquisa de difusão tecnológica**

Tipo	Tecnologia	Descrição
<b>Tecnologias emergentes específicas</b>	<i>CAD High-End</i> para superfícies complexas	Tecnologia utilizada na modelagem de superfícies complexas 3D, com a finalidade de reconstruir superfícies técnicas, reduzir o tempo de desenvolvimento do produto e obter ganho de qualidade.
	Prototipagem rápida	Tecnologia utilizada no desenvolvimento de produtos para que novas peças sejam fabricadas do modelo CAD, sem necessidade de usinagem ou de ferramentas de injeção ou forjamento.
	<i>High Speed Cutting</i>	Tecnologia utilizada na usinagem de formas complexas e de peças de alta precisão proporcionando, por meio de altas velocidades de rotação e avanço, redução de custos, tempo de produção e acréscimo de qualidade.
	Deposição de filmes cerâmicos	Tecnologia utilizada no revestimento de ferramentas de corte, que confere alta dureza, resistência ao desgaste por fricção e abrasão.
	<i>Software</i> de programação CN associado à máquina	Tecnologia utilizada na programação CN durante o ciclo de trabalho, que libera a máquina para trabalhar em paralelo e utiliza o conhecimento do operador na programação CN.

Fonte: UNITEP/SENAI – DN

**Quadro 14 – Relação de tecnologias maduras para a pesquisa de difusão tecnológica**

<b>Tipo</b>	<b>Tecnologia</b>	<b>Descrição</b>
<b>Tecnologias maduras</b>	CAD <i>Midle – End</i>	Tecnologia com recursos para desenho de superfícies e sólidos em geral com média complexidade e programação em CAM de 3 eixos a 5 eixos indexados.
	Fresadora universal	Máquina-ferramenta de movimento contínuo, destinada a usinagem de materiais. Removem-se cavacos por meio de uma ferramenta de corte chamada fresa.
	Fresadora ferramenteira	Máquina-ferramenta utilizada para a realização dos trabalhos de ferramentaria.
	Máquina de eletro-erosão por penetração	Máquina-ferramenta destinada a usinagem por descargas elétricas. É um processo indicado na usinagem de formas complexas em materiais condutores elétricos, de alta dureza, e de dimensões diminutas.
	Máquina de eletro-erosão a fio	Processo de usinagem por meio de descarga elétrica. Uso em cortes de perfis complexos com exatidão para confecção de placas de guia, porta punções e matrizes.
	Retificadora plana	Máquina-ferramenta que tem por finalidade corrigir, dar acabamento ou polir superfícies planas. O processo de retificação é executado por ferramentas chamadas de esmeratrizes.
	Retificadora cilíndrica	Máquina-ferramenta que tem por finalidade corrigir, dar acabamento ou polir superfícies cilíndricas externas, cônicas ou perfiladas.
	Torno horizontal	São máquinas que executam trabalhos destinados a obtenção de peças com formatos de corpos de revolução a partir de peças brutas diversas.
	Torno automático	Máquina-ferramenta que possibilita a fabricação de peças de formas cilíndricas automaticamente, de maneira seriada e contínua sem interferência humana no processo produtivo.
	Torno CNC	Nesse tipo de torno, todos os movimentos da máquina são controlados por um Comando Numérico Computadorizado (CNC), o qual está baseado na programação eletrônica dos contornos da peça.
	Centros de usinagem	Máquina-ferramenta com capacidade para controlar vários eixos de movimento ao mesmo tempo, podendo operar uma grande diversidade de ferramentas de usinagem.

Fonte: UNITEP/SENAI – DN

### 3.3 Definição da amostra

Após a reunião com o Grupo Executor, a metodologia e as tecnologias selecionadas foram apresentadas aos representantes dos Departamentos Regionais do SENAI<sup>9</sup>, com o objetivo de validá-las e de estabelecer as estratégias para operacionalização da pesquisa em todos os estados da Federação. Nesse encontro, ficou decidido que a UNITEP do SENAI – Departamento Nacional seria responsável pela definição do cadastro de empresas que farão parte dos conjuntos amostrais estaduais, bem como pelo estabelecimento desses conjuntos. Para definição dos parâmetros estatísticos, a UNITEP contou com a colaboração da equipe de pesquisa da Confederação Nacional da Indústria (CNI-UPAD).

A base da população de referência foi o Cadastro de Empresas Empregadoras (CEE) da RAIS/MT, competência janeiro/2006, composto por estabelecimentos industriais com vinte ou mais empregados classificados parte no setor 29-Máquinas e equipamentos e parte no 34-Montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias. Os estabelecimentos foram classificados em três níveis de porte – pequeno (de 20 a 99 empregados), médio (de 100 a 499 empregados) e grande (acima de 500 empregados) –, de acordo com o número de empregados declarados em dezembro de 2004 na RAIS. Para contemplar todos os estados da Federação, foram consideradas, em casos específicos, empresas de porte micro (até 19 empregados).

O tamanho da amostra foi calculado para gerar estimativas com 80% de confiança e margem de erro de 15% para cada combinação de porte. Para populações abaixo de vinte empresas, optou-se pela pesquisa de toda a população. A seleção das empresas e as substituições ocorridas durante o processo de validação da amostra foram feitas de forma randômica pela equipe da UNITEP, com a ferramenta Excel.

O Quadro 15, a seguir, apresenta o tamanho da população, o tamanho da amostra mínima para cada uma das unidades da Federação participantes e o total da população brasileira.

---

<sup>9</sup> São os interlocutores das ações da UNITEP do SENAI/DN nos Departamentos Regionais.

**Quadro 15 – Amostras por estado e porte das empresas**

Estado	Micro (menos de 20)		Pequeno (20 a 99)		Médio (100 a 499)		Grande (500 ou mais)		Total	
	População	Amostra mínima	População	Amostra mínima	População	Amostra mínima	População	Amostra mínima	População	Amostra mínima
AM			16	9	12	7	2	2	30	18
BA			40	13	16	9	2	2	58	24
CE			21	10	7	7	.	.	28	17
ES			39	13	5	5	2	2	46	20
GO			28	11	1	1	1	1	30	13
MG			175	17	59	14	19	10	253	41
PA			6	6	1	1	.	.	7	7
PE			25	11	3	3	1	1	29	15
PR			250	17	51	14	13	8	314	39
RJ			113	16	45	13	3	3	161	32
RS			312	17	110	16	30	12	452	45
SC			215	17	44	13	9	9	268	39
SP			1.576	18	429	18	132	16	2.137	52
AL			6	6	.	.	.	.	6	6
DF			5	5	2	2	.	.	7	7
MA			.	.	1	1	1	1	2	2
MS			11	11	1	1	1	1	13	13
MT			6	6	.	.	.	.	6	6
PB			6	6	.	.	.	.	6	6
PI			3	3	.	.	.	.	3	3
RN			9	9	1	1	.	.	10	10
RO			1	1	.	.	.	.	1	1
SE			2	2	.	.	1	1	3	3
TO			4	4	.	.	.	.	4	4
AC	3	3								3
RR	2	2								2
AP	3	3								3
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>2.869</b>	<b>228</b>	<b>788</b>	<b>126</b>	<b>217</b>	<b>69</b>	<b>3.882</b>	<b>431</b>

Fonte: UNITEP/SENAI – DN

### 3.4 Pré-teste

Antes do início da pesquisa, foi feito um pré-teste para validação e possíveis correções no questionário. Foram visitadas seis empresas: duas micro, uma pequena, duas médias e uma grande, no estado do Rio de Janeiro.

Após o pré-teste, algumas questões foram modificadas na sua redação e outras foram eliminadas, devido à dificuldade de respostas precisas. O tempo estimado de aplicação do questionário foi de aproximadamente quinze minutos, o que indica uma entrevista bastante dinâmica e objetiva. Além disso, alguns procedimentos foram estabelecidos.

Os procedimentos estabelecidos se referiram ao perfil do profissional entrevistado, as melhores estratégias para a entrevista e ao entendimento sobre as tecnologias pesquisadas. No que se refere ao perfil, foi estabelecido que a pesquisa deveria, idealmente, entrevistar pessoas responsáveis pela aquisição das tecnologias ou aquelas que tivessem um conhecimento sobre a situação tecnológica atual da empresa e uma noção sobre as estratégias tecnológicas da organização.

Nesse perfil, foram englobados os diretores industriais, os gerentes de produção e os chefes ou supervisores de produção, além dos próprios donos das empresas. Todos, de preferência, com conhecimento sobre mecânica.

O pré-teste também indicou que havia desconhecimento, por parte de alguns entrevistados, do conceito de determinadas tecnologias, principalmente daquelas de maior complexidade. Para evitar possíveis problemas, os entrevistadores receberam a descrição de todas as tecnologias pesquisadas e foram orientados a utilizá-las, quando preciso, durante a entrevista. Essas descrições foram mostradas no Quadro 13 e no Quadro 14.

### 3.5 Questionário aplicado

Como já comentado, o questionário foi estruturado de forma fechada e buscou identificar, de forma objetiva, o grau de difusão – aquisição e uso – das

tecnologias, o grau de utilização da tecnologia em terceiros e as pretensões futuras de aquisição.

A parte inicial do questionário se referiu às informações sobre a empresa pesquisada e sobre o profissional entrevistado. Essas informações são necessárias para possíveis análises inter-relacionais e para o estabelecimento de um cadastro de empresas e especialistas (respondentes).

A segunda parte do questionário inicia-se com uma pergunta sobre o mercado (doméstico ou internacional) em que a empresa atua. Essa questão visa mapear o grau de internacionalização das empresas pesquisadas e comprovar ou não a hipótese de que a atualização tecnológica das empresas do setor está intimamente relacionada com a origem dos mercados consumidores e o porte. Essas informações podem fornecer insumos interessantes sobre a dinâmica tecnológica dos componentes de um sistema produtivo específico.

As outras questões foram estruturadas na forma de uma matriz, para aumentar a dinâmica de resposta e preenchimento. As tecnologias foram colocadas nas linhas, enquanto as perguntas, com as possibilidades de resposta, ficaram nas colunas.

A segunda questão se referiu à propriedade e ao uso da tecnologia em questão. Vale a pena ressaltar que a questão do uso precisou ser enfatizada pelo entrevistador, visto que existe possibilidade de a empresa possuir a tecnologia, mas não mais utilizá-la. Nesse caso, a empresa que possui a tecnologia, mas que não a utiliza, é considerada não-usuária.

A questão seguinte se refere ao uso da tecnologia por meio de terceiros e busca verificar a característica concentradora da tecnologia, as estratégias de produção das empresas em relação à tecnologia e as potencialidades de atuação do SENAI no oferecimento de serviços técnicos e tecnológicos. Essas características são analisadas e definidas sob duas possíveis situações: a empresa utiliza a tecnologia, mas não a possui; ou possui a tecnologia e, ainda assim, utiliza a de terceiros.

Quando uma tecnologia apresenta uma taxa de difusão baixa e um grau de utilização elevado, significa que ela tem uma boa capilaridade quanto à sua



importância, mas possui alguns fatores impeditivos para a sua difusão (custo elevado, por exemplo). Além disso, essa situação pode significar um potencial campo para o SENAI no oferecimento de serviços técnicos e tecnológicos. Em relação às estratégias, podem ser identificadas tecnologias utilizadas em situações de sazonalidade da produção.

A quarta questão abordou a quantidade existente daquela tecnologia na empresa. Essa questão objetiva identificar, de forma direta e quantitativa, as tecnologias que são mais concentradoras, isto é, aquelas que se apresentam em grande número, mas estão em poucas empresas. Contudo, o número de “não-resposta” para essa questão foi elevado, o que impossibilitou sua análise. Acredita-se que os entrevistados não se sentiram à vontade para fornecer uma informação que muitos consideram estratégica para o processo de concorrência.

A questão 5 buscou verificar as intenções de compra da tecnologia nos próximos cinco anos. Nessa questão, estabelece-se a taxa de difusão futura da tecnologia, o que pode ser um importante indicador da sua potencialidade de aquisição e uso. Além disso, a questão permite a possibilidade de identificar as tecnologias que necessitarão de ações estratégicas mais incisivas, por parte dos agentes de mudança tecnológica, para sua difusão.

### 3.6 Operacionalização da pesquisa

A realização da pesquisa pelos Departamentos Regionais teve a duração aproximada de 45 dias. A estratégia de consulta ficou a critério de cada Departamento Regional, e foram feitas, basicamente, entrevistas pessoais e por telefone. As substituições das empresas que, de alguma forma, não participaram da pesquisa foram balizadas pelo porte.

Em casos nos quais não havia mais empresas do mesmo porte daquelas que deveriam ser substituídas, não houve substituição, e a quantidade mínima de empresas foi modificada. Como exemplo, pode-se citar o caso do estado do Amazonas, no qual cinco empresas pequenas não puderam ser substituídas, pois se esgotou o repositório das mesmas. Nesse caso, houve uma redução da amostra total de 18 para 13 empresas.

Além disso, dois Departamentos Regionais não concluíram a pesquisa em tempo hábil, o que contribuiu para a diminuição do número de questionários respondidos. O Quadro 16 apresenta uma comparação entre os números iniciais e finais dos conjuntos amostrais por porte.

**Quadro 16 – Números inicial e final dos conjuntos amostrais por porte**

Tipo de empresa	Números iniciais dos conjuntos da amostra	Números finais da amostra	
		Número de respondentes	%
Pequena	236	183*	48,41
Média	126	131	34,66
Grande	69	61	16,14
NR	-	3	0,79
<b>Total</b>	<b>431</b>	<b>195</b>	<b>100,00</b>

Fonte: UNITEP/SENAI – DN

\* Foram acrescentadas a essa categoria 22 microempresas (até 20 funcionários).

### 3.7 Tabulação dos dados

Todas as informações contidas nos questionários foram arquivadas eletronicamente e formaram uma base de dados que serviu de fonte para todas as tabulações. A partir dessa base inicial, foi montada uma nova base, mais simplificada e que continha somente as informações relacionadas às tecnologias emergentes específicas e tecnologias maduras<sup>10</sup>.

Para cálculo da taxa de difusão e da taxa de utilização total, o processo foi semelhante. Com a nova base de dados, duas planilhas eletrônicas foram geradas, uma para a taxa de difusão e outra para a taxa de utilização total. Ao contrário da base, que continha todas as informações sobre todas as taxas, essas planilhas continham apenas as respostas referentes à suas respectivas taxas.

<sup>10</sup> Informações como nome e cargo do respondente, localização da empresa, e demais dados gerais da empresa não são importantes para o cálculo das taxas de difusão e utilização e, por isso, foram excluídos dessa nova base.

Na etapa seguinte, os dados de cada uma dessas planilhas foram reagrupados por porte e região (e cada região foi subdividida por estados), o que permitiu a contagem de marcações separadamente por estado, região e porte da empresa. Com o auxílio das fórmulas que serão vistas a seguir foi possível calcular as taxas de difusão e utilização total de cada tecnologia (emergentes e maduras) por porte da empresa, nacional ou regionalmente.

### 3.8 Apresentação dos resultados

As informações coletadas serão apresentadas na forma de taxas de difusão e de utilização total dos módulos estabelecidos. Essas taxas foram calculadas de acordo com as taxas de difusão de cada tecnologia que compõe cada módulo. Essas taxas foram assim calculadas:

- **Taxa de difusão:** frequência de marcações **sim** na coluna *sua empresa possui e utiliza a tecnologia em questão*/total de empresas pesquisadas x 100.
- **Taxa de utilização total:** frequência de marcações **sim** na coluna *sua empresa possui e utiliza a tecnologia em questão* + frequência de marcações simultâneas **sim** na coluna *sua empresa utiliza a referida tecnologia de terceiros* / total de empresas pesquisadas x 100.

O Quadro 17 e o Quadro 18 apresentam as taxas de difusão e de utilização total das tecnologias em âmbito nacional e regional.

## Quadro 17 – Taxa de difusão

Tecnologia	Taxa de Difusão (%)			
	NO-NE-CO	Sul	Sudeste	BRASIL
	Total	Total	Total	Total
Prototipagem Rápida	4,7	12,8	<b>14,2</b>	10,58
CAD <i>High-End</i> para superfícies complexas	17,3	28,2	<b>33,6</b>	26,46
<i>High Speed Cutting</i>	9,4	17,9	<b>14,9</b>	14,02
<b>Tecnologias Emergentes Específicas</b>	<b>10,5</b>	<b>19,7</b>	<b>20,9</b>	<b>17,0</b>
Torno horizontal	69,3	76,1	<b>79,1</b>	74,9
Torno automático	18,9	46,2	<b>35,1</b>	33,1
Fresadora (Universal e ferramenteira)	45,7	72,6	<b>70,1</b>	62,7
Máquinas de eletro-erosão	13,4	27,4	<b>32,1</b>	24,3
Máquinas retificadoras (plana e cilíndricas)	35,4	61,5	<b>56,7</b>	51,1
Tornos a comando numérico (CNC)	23,6	53,0	<b>46,3</b>	40,7
Centros de usinagem	19,7	42,7	<b>42,5</b>	34,9
Máquinas de medição por coordenadas	19,7	35,0	<b>36,6</b>	30,4
Máquinas de eletro-erosão a fio	6,3	11,1	<b>11,9</b>	9,8
CAD/CAM	24,4	59,0	<b>47,0</b>	43,1
<b>Tecnologias Maduras</b>	<b>27,7</b>	<b>48,5</b>	<b>45,7</b>	<b>40,5</b>

Fonte: UNITEP/SENAI – DN

## Quadro 18 – Taxa de utilização total

Tecnologia	Taxa de Utilização Total (%)			
	NO-NE-CO	Sul	Sudeste	BRASIL
	Total	Total	Total	Total
Prototipagem Rápida	15,0	21,4	<b>26,9</b>	21,16
CAD <i>High-End</i> para superfícies complexas	26,8	33,3	<b>41,8</b>	34,13
<i>High Speed Cutting</i>	18,9	28,2	<b>19,4</b>	21,96
<b>Tecnologias Emergentes Específicas</b>	<b>20,2</b>	<b>27,6</b>	<b>29,4</b>	<b>25,7</b>
Torno horizontal	76,4	82,9	<b>88,1</b>	82,54
Torno automático	27,6	67,5	<b>52,2</b>	48,68
Fresadora (Universal e ferramenteira)	63,8	86,3	<b>82,8</b>	77,51
Máquinas de eletro-erosão	31,5	51,3	<b>50,0</b>	44,18
Máquinas retificadoras (plana e cilíndricas)	49,6	76,1	<b>72,4</b>	65,87
Tornos a comando numérico (CNC)	40,9	72,6	<b>64,2</b>	58,99
Centros de usinagem	34,6	66,7	<b>61,2</b>	53,97
Máquinas de medição por coordenadas	27,6	49,6	<b>46,3</b>	41,01
Máquinas de eletro-erosão a fio	18,9	35,9	<b>29,1</b>	27,78
CAD/CAM	31,5	65,0	<b>55,2</b>	50,26
<b>Tecnologias Maduras</b>	<b>40,2</b>	<b>65,4</b>	<b>60,1</b>	<b>55,08</b>

Fonte: UNITEP/SENAI – DN



## 4 Síntese dos Resultados nos Setores Industriais Prospectados

**E**m três anos, o Modelo SENAI de Prospecção foi aplicado em oito setores: Petroquímica, Têxtil, Máquinas e Equipamentos, Telecomunicação, Construção Civil, Alimentos, Calçados e Fundição. Apresenta-se, a seguir, uma síntese dos resultados obtidos para cada um desses setores, com destaque para o cenário econômico do período 2006–2010, que apresenta as principais tendências tecnológicas, as principais tendências organizacionais, as principais tendências ocupacionais e as principais tendências educacionais.

### 4.1 Setor: petroquímica

**Participação do setor no PIB da indústria de transformação/2004:** 1%.

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

#### 4.1.1 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.

#### 4.1.2 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.

#### 4.1.3 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.

#### 4.1.4 Principais tendências ocupacionais

- Crescimento da importância dos engenheiros e dos 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.

#### 4.1.5 Principais tendências educacionais

- Capacitação *on the job* intensificada nas empresas do setor, abrangendo 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.

## 4.2 Setor: têxtil

**Participação do setor no PIB da indústria de transformação/2004: 2%.**

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

### 4.2.1 Cenário econômico 2006–2010

Embora a elevação da renda real possa garantir 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, uma vez que o crescimento do setor está altamente condicionado à penetração dos produtos chineses no Brasil.

### 4.2.2 Principais tendências tecnológicas

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

### 4.2.3 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 gera várias redes de produção e distribuição.

### 4.2.4 Principais tendências ocupacionais

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

### 4.2.5 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.

## 4.3 Setor: máquinas e equipamentos

**Participação do setor no PIB da indústria de transformação/2004:** 3%.

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

### 4.3.1 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.

### 4.3.2 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 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.

### 4.3.3 Principais tendências organizacionais

- Surgimento de empresas montadoras de subsistemas.
- Deslocamento de etapas do processo (usinagem) produtivo 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.

#### 4.3.4 Principais tendências ocupacionais

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

#### 4.3.5 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 processos de normalização na formação de engenheiros e técnicos.
- Incorporação de conhecimentos relacionados à gestão ambiental na formação de engenheiros, técnicos e operadores.

### 4.4 Setor: telecomunicação

**Participação do setor no PIB da indústria de transformação/2004: 1%.**

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

#### 4.4.1 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.

#### 4.4.2 Principais tendências tecnológicas

- Aumento de tecnologias baseadas na convergência dos serviços de voz, dados e multimídia (vídeo) e a 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 x DSL, 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 multiserviços nas redes de telecomunicações.

#### 4.4.3 Principais tendências organizacionais

- Aumento de importância das atividades de especificação de características técnicas e da gestão do serviço.
- Aumento da importância dos *call centers* receptivos.
- Aumento da importância do desenvolvimento de *softwares* aplicativos.

- Aumento da importância das atividades de prototipação, teste, validação e homologação de sistema/solução.

#### 4.4.4 Principais tendências ocupacionais

- Surgimento do engenheiro de sistemas de telecomunicações móveis.
- Surgimento do técnico em sistemas de telecomunicações móveis.
- Surgimento do técnico em transmissões de microondas.
- Aumento da importância de profissionais com visão sistêmica do fluxo produtivo.

#### 4.4.5 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.

### 4.5 Setor: construção civil

**Participação do setor no PIB da indústria de transformação/2004:** 17%.

**Estados com maior crescimento do emprego no setor/2006–2010:** Vários estados, com maior crescimento registrado em São Paulo.

#### 4.5.1 Cenário econômico 2006–2010

No médio prazo, o setor de edificações apresenta expectativas favoráveis, considerando 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.

#### 4.5.2 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 (banheiros e portas prontas).
- Crescimento no uso de tecnologias para otimização das etapas construtivas.

#### 4.5.3 Principais tendências organizacionais

- Aumento elevado da importância da defesa do meio ambiente, dos direitos do consumidor e da legislação de uso e ocupação do solo.
- Maior aproximação e articulação entre os elos, o que gera 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, que fazem com que os fornecedores de serviços ganhem maior importância.
- Crescimento da importância das empresas de projetos e engenharia consultiva.

#### 4.5.4 Principais tendências ocupacionais

- Aumento de importância das atividades de gerenciamento para profissionais da área técnica.
- Surgimento da função de controlador de produtividade nas obras.
- Surgimento da função de analista de engenharia.
- Surgimento da função de engenheiro de prospecção de processos.
- Surgimento da função de gestor de informações.

#### 4.5.5 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.

### 4.6 Setor: alimentos

**Participação do setor no PIB da indústria de transformação/2004:** 10%.

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



### 4.6.1 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.

### 4.6.2 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.

### 4.6.3 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.

#### 4.6.4 Principais tendências ocupacionais

- Atuação de ocupações transversais ao setor, tais como biotecnologistas, técnicos em laboratório de biotecnologias e analistas de logística.
- Aumento da importância de profissionais que tenham conhecimento sobre tecnologias limpas e visão de conjunto.
- Aumento de importância dos profissionais que estudem o consumidor, suas expectativas, suas exigências.
- Surgimento de novas atividades relacionadas aos Organismos Geneticamente Modificados (OGM).

#### 4.6.5 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, à saúde e à segurança na formação de profissionais operacionais.

### 4.7 Setor: calçados

**Participação do setor no PIB da indústria de transformação/2004:** 1%.

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

### 4.7.1 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 a Argentina, podem resultar em uma redução no potencial de crescimento.

### 4.7.2 Principais tendências tecnológicas

- Aumento da oferta de novos produtos que incorporem novos materiais.
- Aumento do uso de “tecnologias mais limpas” nas etapas de colagem e de 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.

### 4.7.3 Principais tendências organizacionais

- Aumento da importância das legislações e das 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.

#### 4.7.4 Principais tendências ocupacionais

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

#### 4.7.5 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, com inclusão de tópicos sobre legislação, tratamento de resíduos, reciclagem e responsabilidade ambiental na formação de técnicos.

### 4.8 Setor: fundição

**Participação do setor no PIB da indústria de transformação/2004: 1%.**

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

### 4.8.1 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.

### 4.8.2 Principais tendências tecnológicas

- Aumento do uso de novos materiais em peças fundidas.
- Aumento do uso de “tecnologias mais limpas” no processo de moldes.
- Aumento do uso de tecnologias de gestão relacionadas aos sistemas de certificação e de ferramentas gerenciais.
- Aumento do uso de tecnologias para reaproveitamento de rejeitos de fundição.
- Aumento do uso de *softwares* de gerenciamento e simulação de processos.

### 4.8.3 Principais tendências organizacionais

- Aumento da importância das legislações e das 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.

#### 4.8.4 Principais tendências ocupacionais

- Aumento das oportunidades de trabalho, no setor, para ocupações da área ambiental.
- Aumento da importância dos profissionais de pesquisa e desenvolvimento.
- Aumento da importância dos profissionais ligados à gestão de custos.
- Aumento da importância dos profissionais ligados aos sistemas de certificação e qualidade.

#### 4.8.5 Principais tendências educacionais

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

## 5 Nível de Escolaridade da População

A PNAD, realizada anualmente pelo IBGE, tem como finalidade a produção de informações básicas para o estudo do desenvolvimento socioeconômico do País. Um dos escopos dessa pesquisa é o levantamento de algumas características educacionais, entre elas a classificação segundo os anos de estudo, a qual é obtida em função da série e do nível ou grau que o entrevistado freqüentava ou havia freqüentado no período<sup>11</sup> de realização da pesquisa, considerando a última série concluída com aprovação<sup>12</sup>, conforme descrito no Quadro 19.

**Quadro 19 – Correspondência entre o nível de instrução, os anos de estudo e o grau de escolaridade**

Nível de instrução	Anos de estudo	Grau de escolaridade
Sem instrução	Corresponde a menos de um ano de estudo	Pessoas analfabetas ou matriculadas em classe de alfabetização
Fundamental incompleto	Corresponde a sete anos de estudo concluídos com aprovação	Concluintes da 1ª à 7ª série do ensino fundamental
Fundamental completo	Corresponde a oito anos de estudo concluídos com aprovação	Concluintes da 8ª série do ensino fundamental
Ensino médio incompleto	Corresponde a dez anos de estudo concluídos com aprovação	Concluintes da 1ª e da 2ª séries do ensino médio
Ensino médio completo	Corresponde a onze anos de estudo concluídos com aprovação	Concluintes da 3ª série do ensino médio
Superior incompleto	Corresponde a catorze anos de estudo concluídos com aprovação	Concluintes do 1º ao 3º ano da educação superior*
Superior completo	Corresponde a quinze anos de estudo concluídos com aprovação	Concluintes do 4º ano da educação superior*

\* A maior parte dos cursos superiores podem ser completados em quatro anos; contudo, cursos como medicina e engenharia podem ter duração de 6 e 5 anos respectivamente.

<sup>11</sup> O levantamento dos dados para a PNAD de 1995 a 2005 foi realizado em setembro dos respectivos anos.

<sup>12</sup> Cada série concluída com aprovação corresponde a um ano de estudo.

A contagem dos anos de estudo tem início em um ano, a partir da primeira série concluída com aprovação no ensino fundamental. As pessoas que não declararam a série e o nível ou grau e aquelas que forneceram informações incompletas ou que não permitissem a sua classificação foram reunidas no grupo de anos de estudo “não determinados ou sem declaração”.

Cabe aqui uma ressalva sobre o número de anos que constituem o ensino fundamental: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional<sup>13</sup> e o Plano Nacional de Educação<sup>14</sup> continham sinalização expressa para a implantação do ensino obrigatório de nove anos. Contudo, isso ocorreu, de fato, apenas em 2006, como decorrência da aprovação da Lei 11.274/2006, que alterou a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da LDB e ampliou para nove anos a duração do ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos seis anos. Como os dados aqui analisados abrangem o período de 1995 a 2005, a agregação realizada para o ensino fundamental segue a antiga legislação, cuja duração do ensino fundamental era de oito anos.

Esses dados permitem, portanto, avaliar qual é o nível de instrução ou o grau de escolaridade da população<sup>15</sup> até o momento da realização da pesquisa, o que possibilita vislumbrar qual é o percentual da população apto à formação profissional de nível básico, técnico e tecnológico.

Apesar de o nível de instrução da população como um todo estar se elevando em todos os graus de escolaridade, houve, no período 1995–2005, uma queda de 15,6% no número de pessoas com 10 anos ou mais que permaneceu sem instrução, ou com menos de um ano de estudo no Brasil, conforme pode ser observado no Gráfico 1.

---

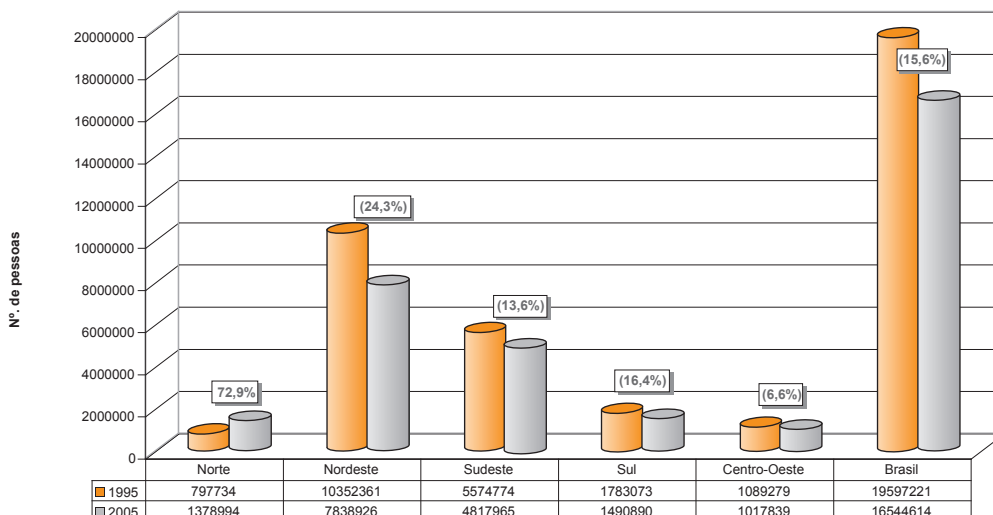
<sup>13</sup> BRASIL. **Lei Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**: estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm) >. Acesso em: set. 2007.

<sup>14</sup> BRASIL. **Lei 10.112, de 2001**: aprova o Plano Nacional de Educação. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/pne.pdf> >. Acesso em: set. 2007.

<sup>15</sup> Embora a PNAD realize o levantamento da taxa de escolarização para pessoas de 5 anos ou mais, os dados aqui utilizados abrangem, apenas, a parcela da população com 10 anos ou mais.



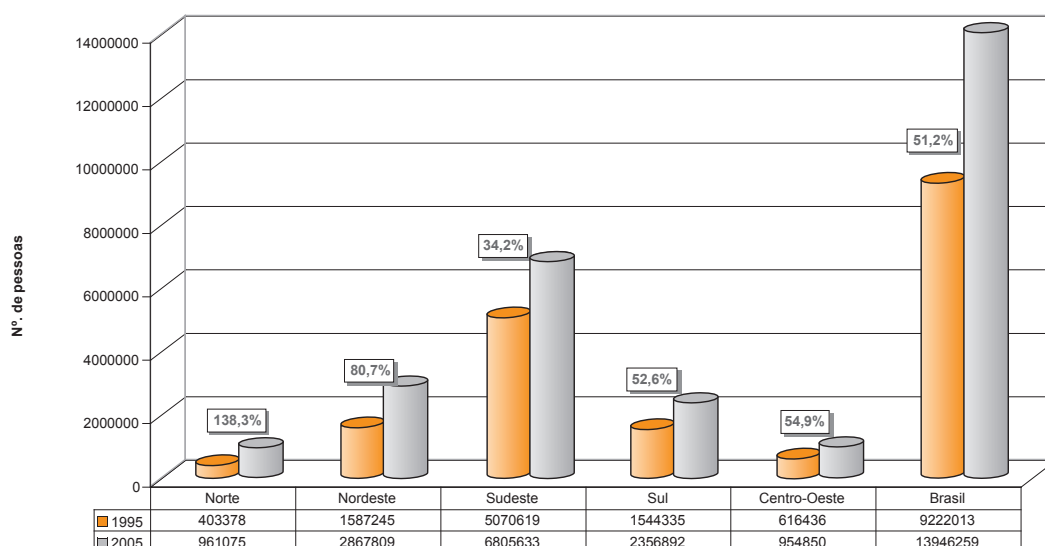
**Gráfico 1 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade sem instrução – 1995–2005**



Fonte: IBGE - PNAD 1995 e 2005

A quantidade de pessoas que havia completado o ensino fundamental em 1995 foi de 9.222.013 e passou para 13.946.259 em 2005, o que corresponde a um aumento de 51,2%. Isso significa que, em 1995, o total de pessoas que havia concluído o ensino fundamental correspondia a 5,9% da população residente no Brasil naquele ano (155.822.440), ao passo que, em 2005, esse total passou a representar 7,6% da população residente (184.184.264), conforme pode ser visualizado no Gráfico 2.

**Gráfico 2 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade com ensino fundamental completo – 1995–2005**



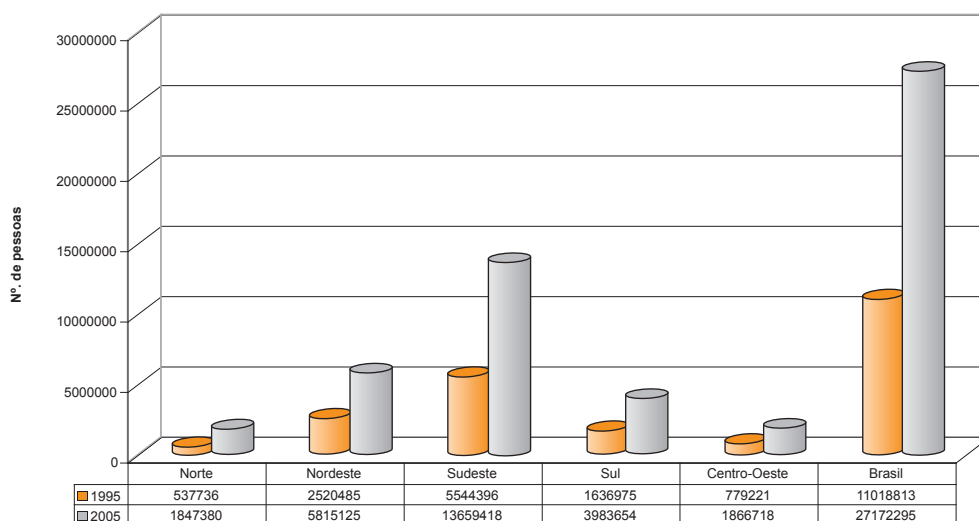
Fonte: IBGE - PNAD 1995 e 2005

Esse crescimento foi ainda mais significativo nas regiões Norte e Nordeste, que tiveram aumento de, respectivamente, 138,3% e 80,7%. As regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste apresentaram, respectivamente, aumento de 34,2%, 52,6% e 54,9% no número de pessoas que concluíram a primeira etapa da educação básica no período analisado.

Em 1995, 11.018.813 pessoas haviam concluído o ensino médio no Brasil, de acordo com a PNAD. Em 2005, esse número foi 146,6% superior ao de 1995, o que significa que o estoque de pessoas que concluiu o ensino médio no Brasil passou a ser de 27.172.295. Em 1995, o total de pessoas que havia concluído o ensino médio correspondia a 7,1% da população residente no Brasil naquele ano, ao passo que, em 2005, esse total passou a representar 14,8% da população brasileira.

Ao contrário do que ocorreu com o ensino fundamental, esse crescimento foi ainda mais significativo nas regiões Norte e Sudeste, que tiveram aumento de, respectivamente, 243,5% e 146,4%. As regiões Nordeste, Sul e Centro-Oeste apresentaram aumento de 130,7%, 143,4% e 139,6% no que tange ao número de pessoas que concluiu o ensino médio no período analisado (Gráfico 3).

**Gráfico 3 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade com ensino médio completo – 1995–2005**

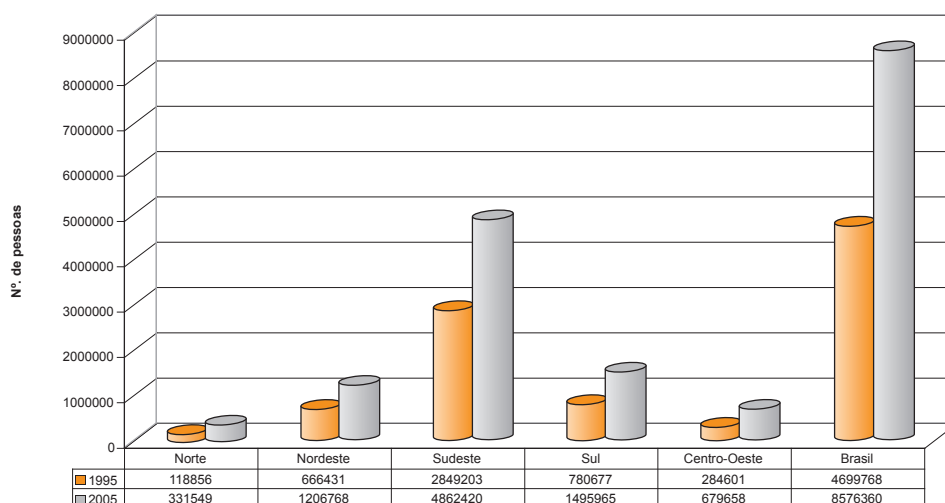


Fonte: IBGE - PNAD 1995 e 2005

Na educação superior, houve um aumento de 82,5% na quantidade de pessoas que concluíram esse nível de ensino no Brasil no período 1995–2005, passando de 4.699.768 para 8.576.360. Isso significa que, em 1995, o total de pessoas que concluíram a educação superior era equivalente a 3% da população residente no Brasil naquele ano, ao passo que, em 2005, esse total passou a representar 4,7% da população residente no País.

O crescimento da educação superior foi mais significativo nas regiões Norte e Centro-Oeste, que tiveram aumentos de, respectivamente, 179% e 138,8%. As regiões Nordeste, Sudeste e Sul apresentaram, respectivamente, aumento de 81,1%, 70,7% e 91,6% no número de pessoas que concluíram a educação superior no período analisado, conforme pode ser visualizado no Gráfico 4.

**Gráfico 4 – Pessoas de 10 anos ou mais de idade com educação superior completa – 1995–2005**



Fonte: IBGE - PNAD 1995 e 2005

A análise dos dados da PNAD revela, portanto, que há grande potencial para a expansão da formação educacional profissional em todos os níveis, uma vez que o grau de escolaridade da população vem aumentando. Contudo, ainda que o crescimento no período aponte para uma expansão dos níveis de escolaridade na região Norte como um todo, o estoque de pessoas com maior nível de escolaridade, seja no ensino fundamental, no ensino médio ou na educação superior, ainda está concentrado na região Sudeste.



## 6 Cobertura Regional da Educação

O grau de cobertura educacional atualmente existente no País pode ser aferido por meio dos dados do Censo Escolar, realizado anualmente pelo Inep/MEC. O Censo Escolar é uma pesquisa declaratória, de abrangência nacional, realizada desde a década de 1930<sup>16</sup>, e que reúne informações estatísticas sobre os estabelecimentos escolares públicos e privados.

A coleta dos dados é realizada por meio de questionário próprio, dividido em blocos destinados à identificação de escolas, matrículas, concluintes, cursos e recursos humanos por níveis, etapas<sup>17</sup> e modalidades da educação<sup>18</sup>.

A diferença entre a PNAD e o Censo Educacional é que a primeira identifica a quantidade de anos de estudo concluídos pela população brasileira acima de 10 anos de idade por meio de pesquisa amostral, enquanto o Censo Educacional identifica a quantidade de pessoas que estavam matriculadas e que concluíram os estudos, independentemente da idade, nas redes pública e privada, por meio de pesquisa censitária.

A partir dos dados do Censo Educacional, pode-se, portanto, verificar qual é o grau de cobertura da educacional existente no País, bem como averiguar sua evolução anual por meio do acompanhamento dos dados relativo ao número de matrículas e de concluintes da educação básica e superior.

### 6.1 Evolução dos dados de matrícula

Os dados de matrículas do ensino fundamental (Gráfico 5) revelam um aumento de 2,7% no número de pessoas matriculadas nessa etapa da educação básica no Brasil no período 1995–2005, passando de 32.668.738 para 33.534.561.

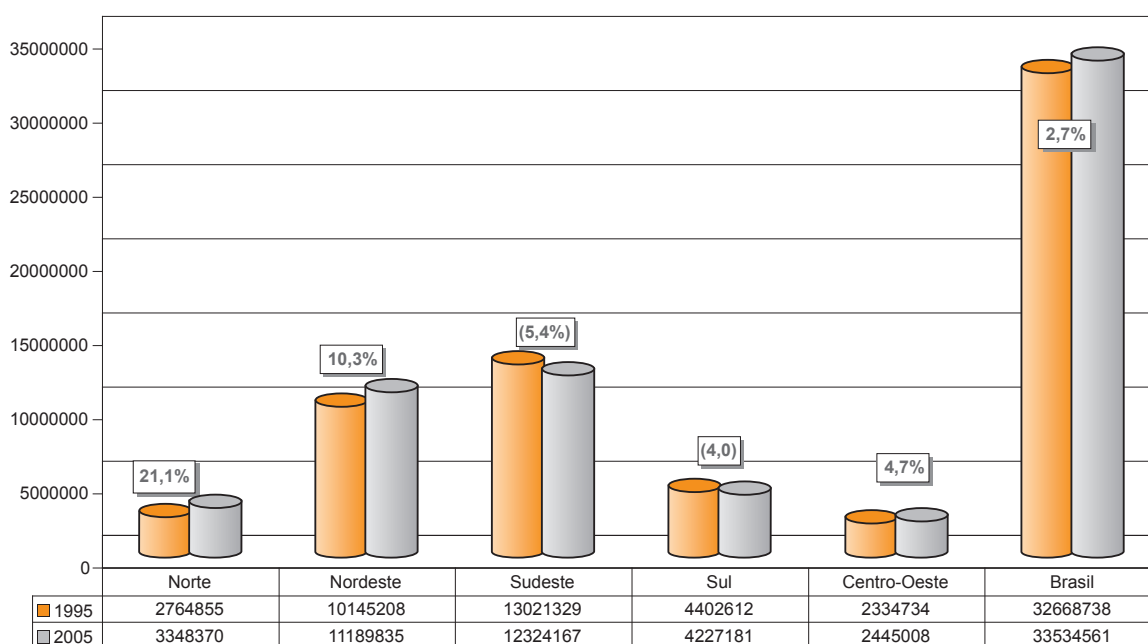
---

<sup>16</sup> O Censo Educacional é realizado desde a década de 1930, mas só há arquivos digitais a partir da década de 1990.

<sup>17</sup> De acordo com o art. 21 da LDB/1996, a educação escolar é composta por dois níveis: educação básica e superior. A educação básica é dividida nas seguintes etapas: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio.

<sup>18</sup> De acordo com os dispositivos arrolados na LDB/1996, a educação básica pode ser oferecida nas seguintes modalidades: educação regular, educação de jovens e adultos, educação especial e educação profissional de nível técnico.

**Gráfico 5 – Evolução das matrículas do ensino fundamental, segundo a região geográfica – 1995–2005**

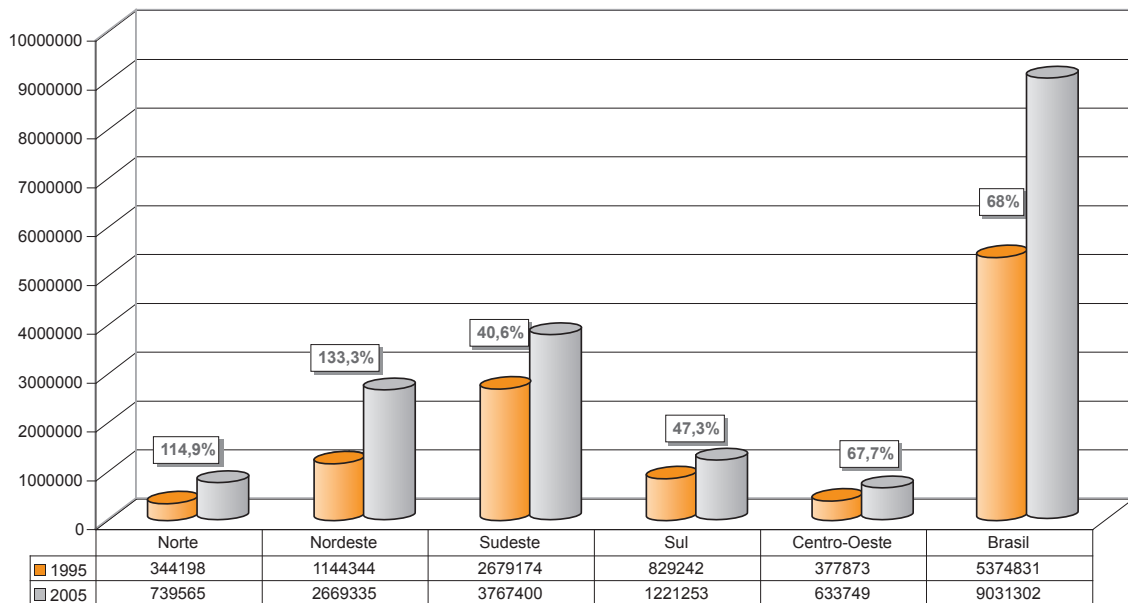


Fonte: INEP/MEC

Esse crescimento foi superior na região Norte, com 21,1% de aumento no número de matrículas do ensino fundamental no período 1995–2005. Em seguida veio a região Nordeste, com 10,3%, e a Centro-Oeste, cujo aumento foi de 4,7%. Contrariamente ao movimento ocorrido nessas regiões, Sul e Sudeste tiveram, respectivamente, queda no número de matrículas no ensino fundamental no período observado de 4% e de 5,4%.

O aumento das matrículas no ensino médio no período 1995–2005 foi de 68%, passando de 5.374.831 para 9.031.302. O Gráfico 6 mostra que a região Nordeste teve um crescimento de 133,3% nas matrículas dessa etapa da educação básica, que saltou de 1.144.344 alunos matriculados em 1995 para 2.669.335 matrículas em 2005.

**Gráfico 6 – Evolução das matrículas do ensino médio  
segundo a região geográfica – 1995–2005**

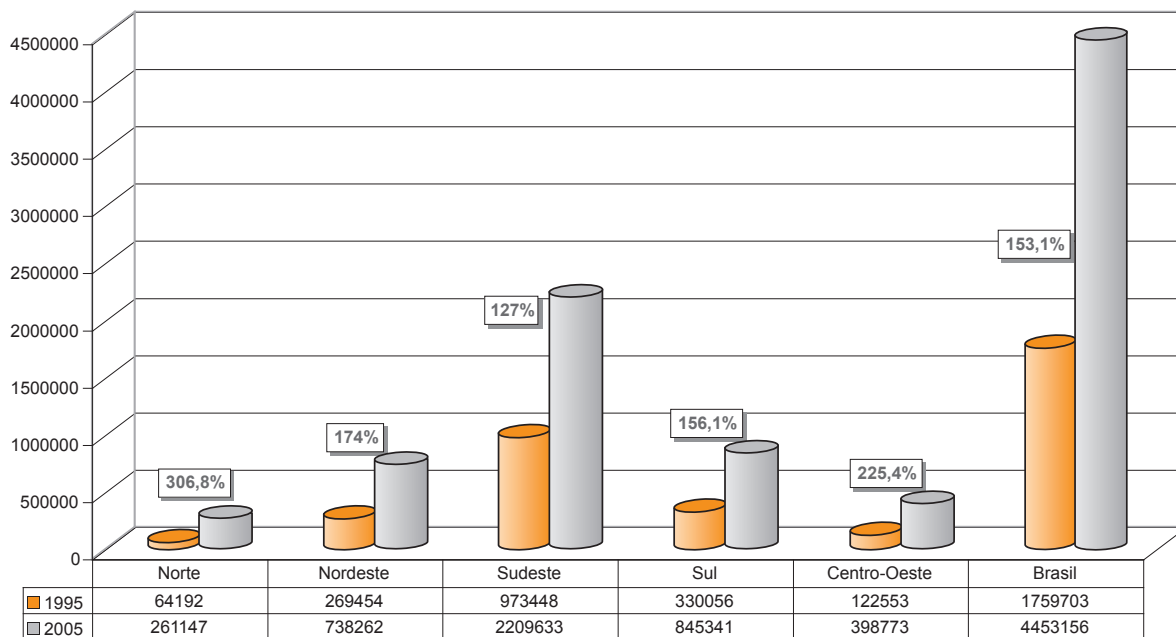


Fonte: INEP/MEC

A região Norte também apresentou crescimento superior ao observado em 1995, o que representou um aumento de 114,9% na matrícula no ensino médio no período analisado. Em números absolutos, esse número representa um aumento de 395.367 novas matrículas. Comparadas às regiões Norte e Nordeste, as regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste tiveram um crescimento mais modesto, ainda que bastante significativo, nas matrículas no ensino médio, de, respectivamente, 67,7%, 47,3 e 40,6%. Ainda assim, o grau de cobertura da região Sudeste, com 3.767.400 alunos matriculados no ensino médio em 2005 é superior às matrículas das regiões Norte e Nordeste, que somadas reuniam 3.408.900 alunos naquele ano.

A educação superior apresentou crescimento de 153,1% nas matrículas no período, que passaram de 1.759.703 em 1995 para 4.453.156 em 2005. O Gráfico 7 evidencia que a expansão de matrículas na educação superior na região Norte foi de 306,8%, o que o fez o número de matrículas saltar 64.192 para 261.147. As regiões Centro-Oeste, Nordeste, Sul e Sudeste apresentaram incremento no número de matrículas no período analisado de, respectivamente, 225,4%, 174%, 156,1% e 127%.

**Gráfico 7 – Evolução das matrículas da educação superior  
segundo a região geográfica 1995–2005**



Fonte: INEP/MEC

Mesmo com a menor taxa de crescimento entre as cinco regiões no período analisado, a região Sudeste concentrava em 2005 o maior contingente populacional matriculado na educação superior, o equivalente a 2,2 milhões de pessoas. Já a região Norte, que obteve a maior taxa de crescimento das matrículas no período, concentrava, em 2005, o menor número de matrículas na educação superior: 261.147 alunos.

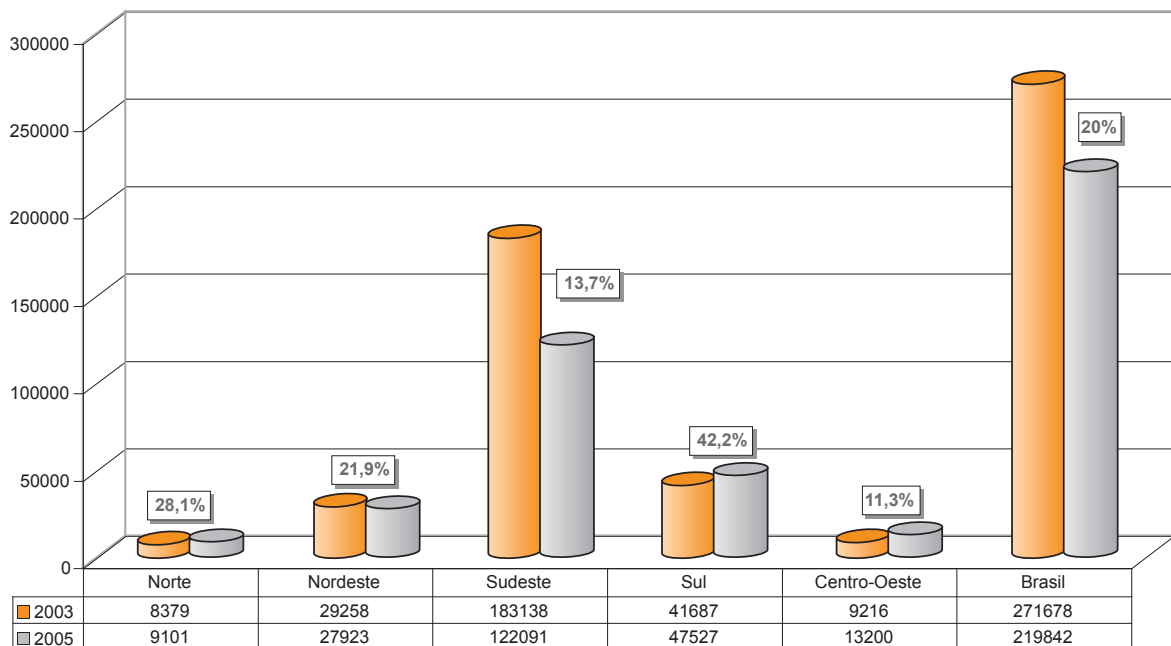
A observação dos dados de matrícula do ensino fundamental revela um crescimento modesto desse nível de ensino no período analisado. Já as matrículas do ensino médio e da educação superior mostram um comportamento distinto, isto é, crescem segundo taxas de 6,8% e 15,8% ao ano, resultado que pode ser atribuído à melhoria da eficiência interna do ensino fundamental e médio, por meio da evolução do número de concluintes. Em ambos os casos, os dados mostram o esforço de ampliação da cobertura educacional.

As matrículas na educação profissional de nível técnico no Brasil cresceram 20% no período 2003–2005, conforme pode ser visualizado no



Gráfico 8. Dentre as regiões brasileiras, destaca-se o crescimento verificado para as regiões Sul, Norte e Nordeste, cujo crescimento no período foi de, respectivamente, 42,2%, 28,1%, e 21,9%. Já as regiões Sudeste e Centro-Oeste apresentaram um crescimento mais modesto no período comparativamente às outras regiões: 13,7% e 11,3%.

**Gráfico 8 – Evolução das matrículas da educação profissional de nível técnico segundo a região geográfica – 2003–2005**



Fonte: INEP/MEC

O Quadro 20 evidencia que as regiões Norte e Sul apresentaram o maior percentual de crescimento do número de matrícula em educação profissional de nível técnico na rede privada no período 2003–2005, com aumentos de 39,2% e 35%. Esse movimento é semelhante ao que ocorreu com a rede estadual e com a federal. Ainda assim, o maior volume de matrículas ainda está concentrado na região Sudeste em todas as redes.

**Quadro 20 – Evolução das matrículas em educação profissional de nível técnico,  
por dependência administrativa – 2003–2005**

Região	Dependência Administrativa											
	Federal			Estadual			Municipal			Particular		
	2003	2005	Variação %	2003	2005	Variação %	2003	2005	Variação %	2003	2005	Variação %
Norte	7.421	5.191	(30,0)	1.332	5.133	285,4	95	269	183,2	6.740	9.379	39,2
Nordeste	23.231	29.266	26,0	9.640	7.926	(17,8)	653	1.641	151,3	23.176	30.276	30,6
Sudeste	30.901	29.030	(6,1)	111.787	109.300	(2,2)	17.140	19.449	13,5	224.612	279.463	24,4
Sul	11.732	14.599	24,4	37.371	59.725	59,8	1.644	1.901	15,6	57.064	77.064	35,0
Centro-Oeste	6.199	5.676	(8,4)	5.136	5.958	16,0	116	285	145,7	13.393	15.732	17,5
<b>Brasil</b>	<b>79.484</b>	<b>83.762</b>	<b>5,4</b>	<b>165.266</b>	<b>188.042</b>	<b>13,8</b>	<b>19.648</b>	<b>23.545</b>	<b>19,8</b>	<b>324.985</b>	<b>411.914</b>	<b>26,7</b>

Fonte: MEC/INEP

A evolução do total das matrículas em cursos superiores de tecnologia no Brasil no período 1994–2004 evidencia um aumento de 165,16%, conforme pode ser observado no Quadro 21.

**Quadro 21 – Evolução das matrículas em cursos superiores de tecnologia  
por categoria administrativa – 1994–2004**

Ano	Pública	% do total	Particular (exceto SENAI)	% do total	SENAI	% do total	% do total pública	% do total privada	Total
1994	19.925	34,46	37.869	65,50	22	0,04	0,11	0,06	57.816
2004	45.573	29,73	102.680	66,98	5.054	3,30	11,09	4,92	153.307
% crescimento 1994–2004	128,72	-	171,15	-	2.872,7	-	-	-	165,16

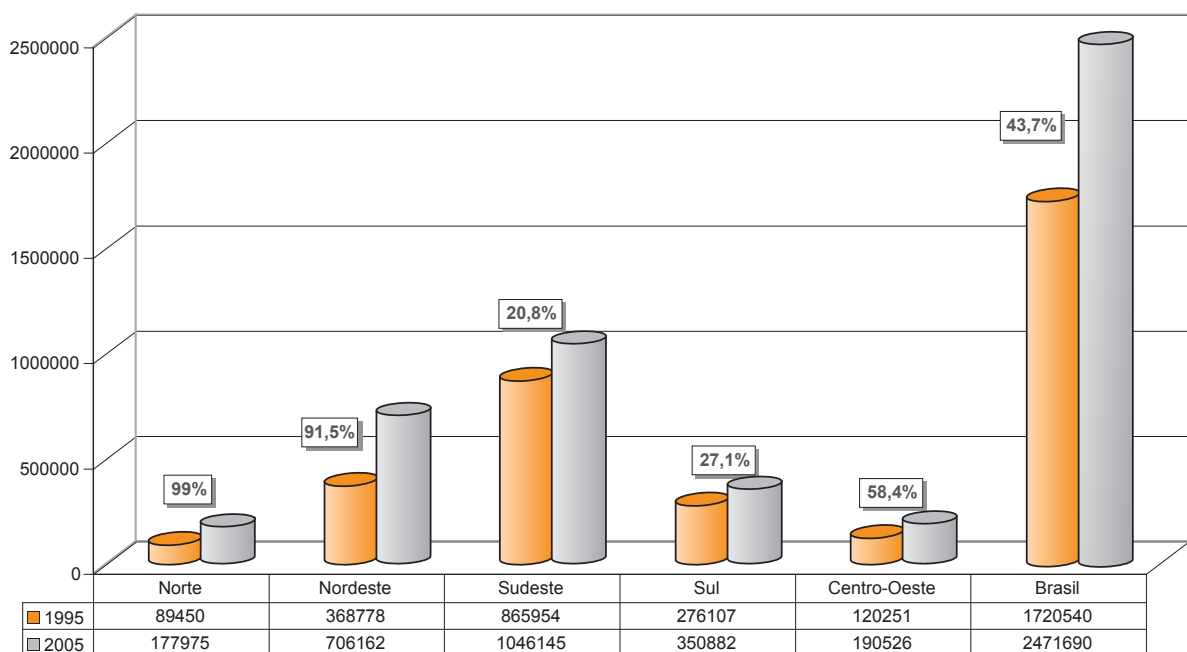
Fontes: MEC/INEP e SENAI/UNIPAD

A análise desse quadro evidencia que a rede privada era, em 1994, responsável por 65,5% da oferta de matrículas em cursos superiores de tecnologia, enquanto a rede pública abarcava 34,46% do total de matrículas. Em 2004, a rede privada aumentou sua participação em 1,48% e passou a ser responsável por 66,98% das matrículas, ao passo que as matrículas da rede pública foram reduzidas para 29,73% do total. O SENAI, que representava 0,04% do total das matrículas dos cursos superiores de tecnologia em 1994, passou a ofertar 3,3% do total em 2004.

## 6.2 Evolução dos dados de concluintes

No período 1995–2005, houve um aumento de 43,7% na quantidade de pessoas que concluíram o ensino fundamental no Brasil, que passou de 1.720.540 para 2.471.690 (Gráfico 9).

**Gráfico 9 – Evolução dos concluintes do ensino fundamental segundo a região geográfica – 1995–2005**

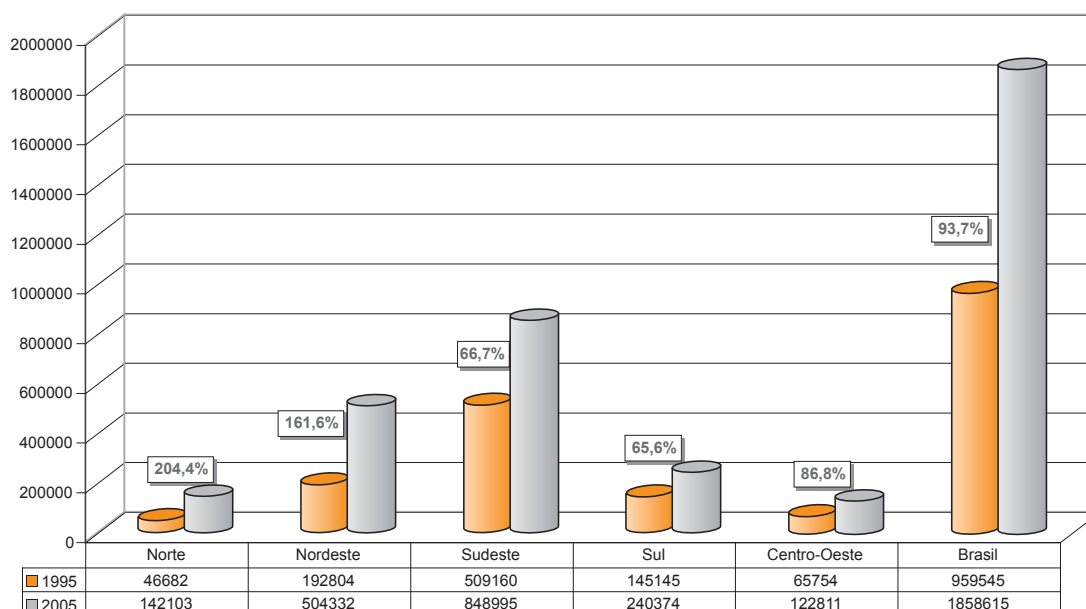


Fonte: INEP/MEC

Esse crescimento foi superior na região Norte, com 99% de aumento no número de concluintes do ensino fundamental no período 1995–2005, seguida pela região Nordeste, com 91,5%; e pelas regiões Centro-Oeste (58,4%), Sul (27,1%) e Sudeste (20,8%).

O aumento do número de concluintes do ensino médio no período 1995–2005 foi de 93,7% e passou de 959.545 para 1.858.615. O Gráfico 10 mostra que a região Norte apresentou aumento de 204,4% do número de concluintes no período analisado seguida pela região Nordeste, com crescimento de 161,6%, e pelas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, cujo percentual de concluintes foi de, respectivamente, 86,8%, 66,7% e 65,6%.

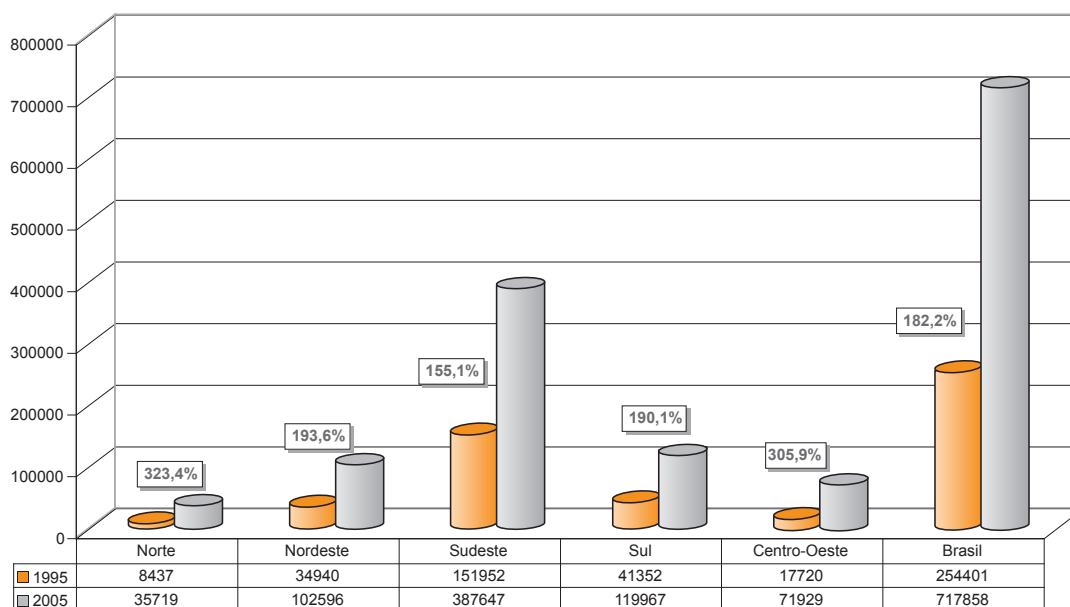
**Gráfico 10 – Evolução dos concluintes do ensino médio segundo a região geográfica 1995–2005**



Fonte: INEP/MEC

A educação superior apresentou crescimento de 182,2% no número de concluintes no período 1995–2005, que passou de 254.401 para 717.858. O Gráfico 11 evidencia que a expansão do número de concluintes na educação superior na região Norte foi de 323,4%. As regiões Centro-Oeste, Nordeste, Sul e Sudeste apresentaram incremento de 305,9%, 193,6%, 190,1% e 155,1%, respectivamente, no número de pessoas que concluíram a educação superior no período analisado.

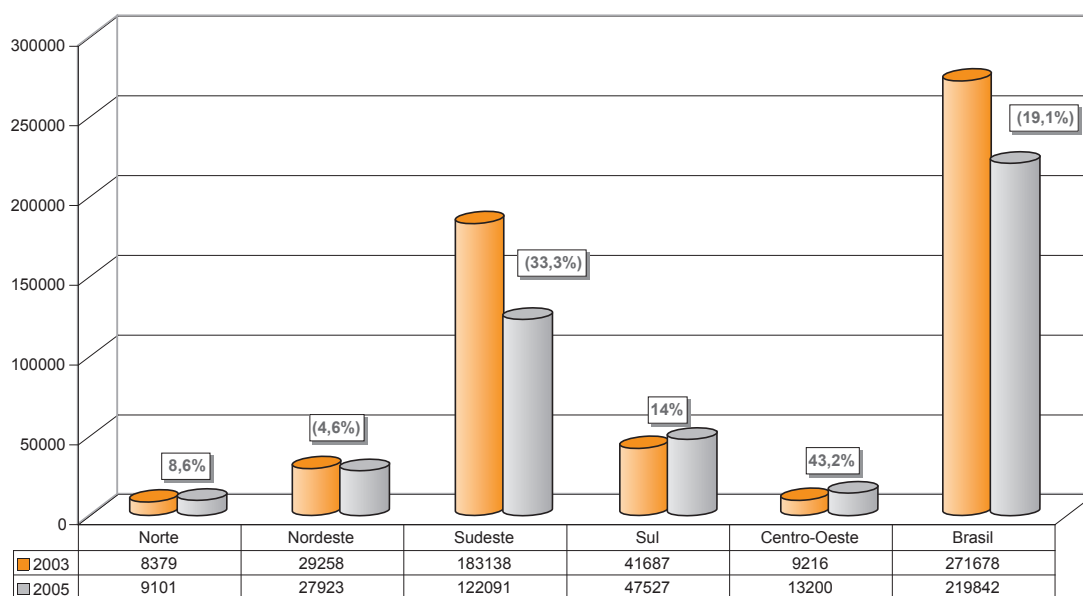
**Gráfico 11 – Evolução dos concluintes da educação superior  
segundo a região geográfica – 1995–2005**



Fonte: INEP/MEC

A quantidade de alunos que concluíram a educação profissional de nível técnico no período 2003–2005 foi reduzida em 19,1% no período e passou de 271.678 em 2003 para 219.842 em 2005, conforme pode ser visualizado no Gráfico 12. Essa queda foi puxada, sobretudo, pela queda dos índices de conclusão das regiões Sudeste e Nordeste, os quais foram reduzidos em 33,3% e 4,6% no período. Já as regiões Centro-Oeste, Sul e Norte apresentaram aumento do número de alunos que concluiu os estudos nessa modalidade de ensino no período analisado em, respectivamente, 43,2%, 14% e 8,6%.

**Gráfico 12 – Concluintes da educação profissional de nível técnico segundo a região geográfica – 2003–2005**



Fonte: INEP/MEC

O Quadro 22 revela que as regiões Centro-Oeste e Sul apresentaram o maior percentual de crescimento do número de concluintes em educação profissional de nível técnico na rede privada no período 2003–2005, com aumentos de 51,1% e 14%. A rede municipal acompanhou o movimento da rede privada com 156,7% de aumento do índice de conclusão na região Centro-Oeste e 51,5% na região Sul. Na rede estadual, houve um *boom* de concluintes na região Norte, cujo crescimento no período foi de 333,3%. Na rede federal, o aumento do número de concluintes foi mais significativo nas regiões Centro-Oeste (13,9%) e Nordeste (12,3%). Ainda assim, o maior volume de alunos que conseguiram concluir seus estudos em educação profissional de nível técnico ainda está concentrado na região Sudeste, em todas as redes.

**Quadro 22 – Evolução dos concluintes em educação profissional de nível técnico, por dependência administrativa – 2003–2005**

Região	Dependência Administrativa											
	Federal			Estadual			Municipal			Particular		
	2003	2005	Variação %	2003	2005	Variação %	2003	2005	Variação %	2003	2005	Variação %
Norte	1.442	1.161	(19,5)	483	2.093	333,3	63	26	(58,7)	6.391	5.821	(8,9)
Nordeste	6.493	7.290	12,3	5.902	2.858	(51,6)	566	401	(29,2)	16.297	17.374	6,6
Sudeste	10.494	6.035	(42,5)	36.209	18.893	(47,8)	7.321	5.957	(18,6)	129.114	91.206	(29,4)
Sul	3.396	3.481	2,5	12.255	14.194	15,8	445	674	51,5	25.591	29.178	14,0
Centro-Oeste	1.137	1.295	13,9	1.220	1.508	23,6	30	77	156,7	6.829	10.320	51,1
<b>Brasil</b>	<b>22.962</b>	<b>19.262</b>	<b>(16,1)</b>	<b>56.069</b>	<b>39.546</b>	<b>(29,5)</b>	<b>8.425</b>	<b>7.135</b>	<b>(15,3)</b>	<b>184.222</b>	<b>153.899</b>	<b>(16,5)</b>

Fonte: MEC/INEP

O número total de concluintes nos cursos superiores de tecnologia no Brasil passou de 7.896 em 1994 para 26.240 em 2004, o que constitui um aumento de 232,32%, conforme pode ser observado no Quadro 23; as instituições públicas tiveram crescimento no número de concluintes de 115,71% no período, enquanto as privadas cresceram 280,7%.

**Quadro 23 – Evolução dos concluintes em cursos superiores de tecnologia por categoria administrativa – 1994–2004**

Ano	Pública	% do Total	Particular (exceto SENAI)	% do total	SENAI	% do total	% do total pública	% do total privada	Total
1994	2.419	30,64	5.477	69,36	-	-	-	-	7.896
2004	5.218	19,89	20.851	79,46	171	0,65	3,28	0,82	26.240
% crescimento 1994–2004	115,71	-	280,70	-	-	-	-	-	232,32

Fontes: MEC/INEP e SENAI/UNIPAD





## 7 Situação da Aprendizagem

A situação da aprendizagem da educação básica no Brasil é medida pelo SAEB, que coleta informações sobre o desempenho acadêmico dos alunos brasileiros, a fim de auferir o que sabem e o que são capazes de fazer, em três momentos de seu percurso escolar: ao término do 1º e do 2º ciclo do ensino fundamental (4ª e 8ª séries) e ao final da educação básica (3ª série do ensino médio).

Criado em 1988, o SAEB é aplicado desde 1990, a cada dois anos, em uma amostra probabilística de alunos provenientes de escolas públicas e particulares, representativa por unidade da Federação e por dependência administrativa. Os dados obtidos com a aplicação dos testes permitem acompanhar a evolução do desempenho dos estudantes. Já os questionários contextuais – respondidos pelos alunos, professores e diretores – possibilitam a identificação dos fatores escolares associados à aprendizagem.

Os resultados do SAEB são apresentados em uma escala de proficiência única, que aponta os distintos graus de desenvolvimento de habilidades, competências e aquisição de conhecimentos pelos estudantes ao longo dos anos de estudo. Isso significa que os alunos classificados em uma escala de 175, por exemplo, sabem e são capazes de fazer o que foi descrito nos níveis anteriores. Além disso, os resultados do SAEB são balizados por matrizes referenciais constituídas por um conjunto de descritores que representam os conteúdos mais relevantes das competências e das habilidades passíveis de mediação em avaliações de larga escala.

Em 2005, o SAEB pesquisou 5.940 escolas, que atendiam a um total de 194.822 alunos, assim distribuídos: 83.929 na 4ª série do ensino fundamental; 66.353 na 8ª série do ensino fundamental; e 44.540 na 3ª série do ensino médio. A comparação desses resultados com o realizado em 1995 evidencia, claramente, a queda no nível de desempenho dos alunos nesse período.

Deve-se salientar que os resultados aqui apresentados constituem a média alcançada pelos estudantes de todas as regiões do País de escolas públicas e privadas, excluídas as federais, que foram submetidos à avaliação

do SAEB. Como o conceito de média é afetado pelos valores extremos, os resultados individuais mais baixos são compensados pelos mais elevados e, com isso, obtém-se o resultado médio do conjunto dos estudantes avaliados.

## 7.1 Proficiência em língua portuguesa

A região Sudeste foi a que alcançou as maiores médias de proficiência em língua portuguesa, as quais foram superiores, inclusive, às médias nacionais. Em 1995, a diferença entre a média alcançada por essa região nessa disciplina (197,10) e a média brasileira (191,5) foi de 5,53 pontos. Em 2005, essa diferença aumentou para 9,72 pontos, conforme pode ser observado no Quadro 24.

**Quadro 24 – Médias de proficiência em língua portuguesa dos alunos de escolas urbanas, sem federais – 1995–2005**

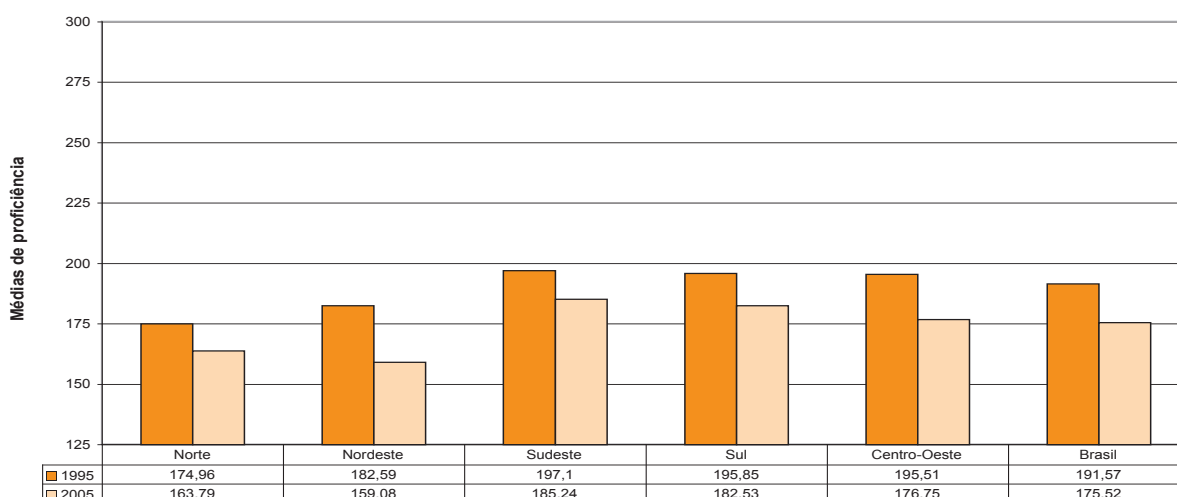
Região/UF	4ª série do ensino fundamental		8ª série do ensino fundamental		3ª série do ensino médio	
	1995	2005	1995	2005	1995	2005
<b>Proficiência máxima esperada</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>375</b>	<b>375</b>	<b>500</b>	<b>500</b>
Norte	174,96	163,79	238,67	225,69	274,72	241,85
Nordeste	182,59	159,08	231,82	219,45	264,96	245,50
Sudeste	197,10	185,24	267,23	237,36	298,28	262,15
Sul	195,85	182,53	262,65	239,01	297,12	272,24
Centro-Oeste	195,51	176,75	257,06	233,12	296,32	261,56
<b>Brasil</b>	<b>191,57</b>	<b>175,52</b>	<b>256,85</b>	<b>231,71</b>	<b>289,72</b>	<b>257,14</b>

Fonte: INEP/MEC

Os resultados das regiões Sul e Centro-Oeste também foram superiores às médias nacionais em 1995 e em 2005, ainda que, neste último ano, os resultados tenham sido inferiores aos obtidos por essas regiões em 1995. Já os níveis de proficiência alcançados pelos alunos das regiões Norte e Nordeste situaram-se abaixo das médias nacionais nos anos analisados.

Mesmo situando-se em um patamar mais elevado da escala de proficiência comparativamente às outras regiões do País, ainda é grande a distância entre o que os alunos da região Sudeste sabem e o que eles deveriam saber nessa etapa da educação básica em língua portuguesa. Em 1995, por exemplo, a distância entre o nível de proficiência máximo da escala de língua portuguesa para a 4ª série do ensino fundamental e os resultados alcançados pelos alunos da região Sudeste foi de 102,9 pontos na escala. Já em 2005, como a média de proficiência foi inferior à de 1995, essa distância aumentou para 114,76 pontos na escala, conforme pode ser observado no Gráfico 13.

**Gráfico 13 – Médias de proficiência em língua portuguesa dos alunos da 4ª série do ensino fundamental 1995–2005**



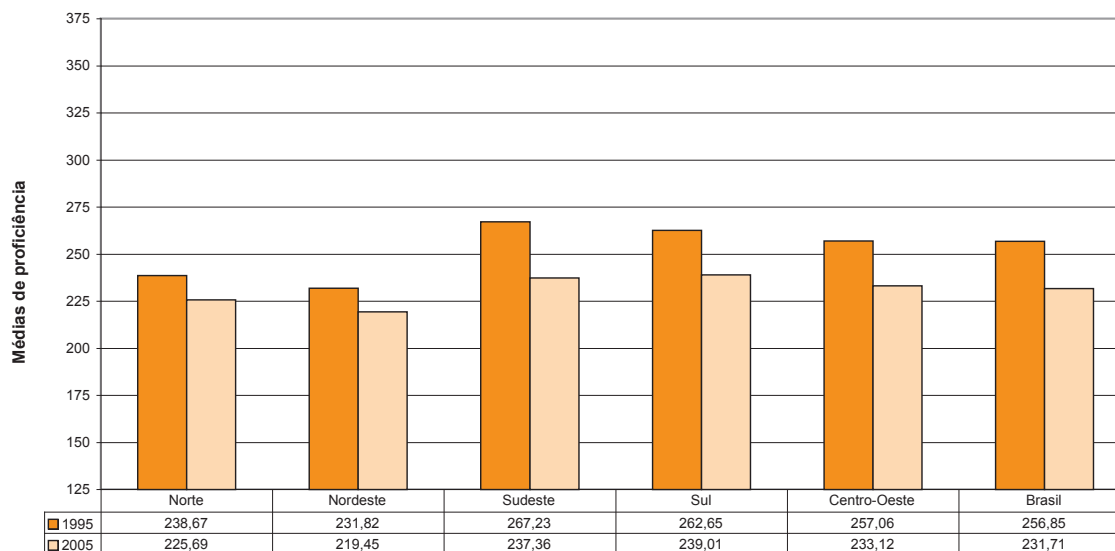
Fonte: INEP/MEC

Pela análise das médias obtidas pelas outras regiões e o nível máximo da escala de proficiência exigido aos alunos da 4ª série do ensino fundamental, é possível perceber que as distâncias entre o que os alunos sabem e o que deveriam saber são ainda maiores do que aquelas observadas na região Sudeste.

A escala que mede a proficiência em língua portuguesa dos alunos da 8ª série do ensino fundamental varia entre 150 e 375, e as médias obtidas pelos alunos em 2005 foram inferiores aos resultados alcançados em 1995, passando de 256,85 para 231,71. Isso significa que, na média, os alunos da 8ª série do

ensino fundamental sequer alcançaram o desempenho máximo requerido aos alunos da 4ª série do ensino fundamental, que é de 300 em língua portuguesa, conforme pode ser visualizado no Gráfico 14.

**Gráfico 14 – Médias de proficiência em língua portuguesa dos alunos da 8ª série do ensino fundamental 1995–2005**



Fonte: INEP/MEC

Em 1995, o resultado da região Sudeste na 8ª série do ensino fundamental foi superior à média nacional e das demais regiões e situou-se em 267,23 na escala de língua portuguesa. Em 2005, a região Sul obteve resultados melhores do que os obtidos pela região Sudeste: respectivamente 239,01 e 237,36. A diferença entre a média de proficiência obtida pelos alunos da região Sul e a média nacional (231,71) em 2005 foi de 7,3 pontos.

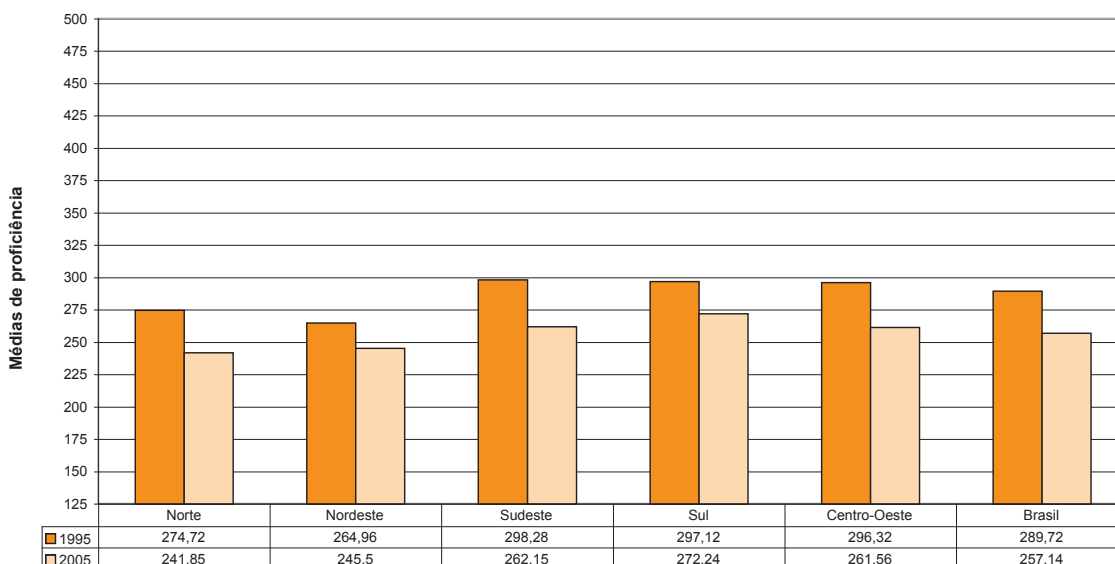
O resultado da região Centro-Oeste também foi superior à média nacional em 1995 e em 2005. Já os níveis de proficiência alcançados pelos alunos das regiões Norte e Nordeste situaram-se abaixo das médias nacionais no período analisado.

A distância entre o nível de proficiência máximo da escala de língua portuguesa para a 8ª série do ensino fundamental e os resultados alcançados

pelos alunos da região Sudeste em 1995 foi de 107,77 pontos na escala. Já em 2005, a distância da região Sul do nível máximo de proficiência exigido aos alunos dessa série nessa disciplina foi de 137,64 pontos na escala. Nas outras regiões, essas distâncias são ainda maiores do que as observadas para as regiões Sudeste e Sul.

Os resultados da 3ª série do ensino médio não diferem da tônica descrita para a 4ª e a 8ª séries do ensino fundamental, cujo elemento principal é a queda dos níveis de proficiência obtidos pelos alunos no período 1995–2005. A escala do SAEB para a avaliação da 3ª série do ensino médio em língua portuguesa varia entre 250 e 375 ou acima. Contudo, a exemplo do que ocorreu com os alunos da 8ª série do ensino fundamental, a média de proficiência obtida pelos alunos da 3ª série em 1995 (289,72) sequer alcançou o nível máximo requerido aos alunos da 4ª série do ensino fundamental, que é de 300, em língua portuguesa. Em 2005, esse resultado foi ainda pior, na medida em que o resultado obtido pelos alunos brasileiros (257,14) que participaram da amostra ultrapassou o nível mínimo exigido para a 3ª série do ensino médio em apenas 7,14 pontos (Gráfico 15).

**Gráfico 15 – Médias de proficiência em língua portuguesa dos alunos da 3ª série do ensino médio 1995–2005**



Fonte: INEP/MEC

A distância entre o que os alunos da região Sudeste sabem e o que eles deveriam saber nessa etapa da educação básica em língua portuguesa foi, em 1995, de 201,72 pontos. Em 2005, a distância entre a média de proficiência obtida pelos alunos da região Sul e o nível máximo da escala foi de 227,76 pontos. Analisando-se as médias obtidas pelas outras regiões e o nível máximo da escala de proficiência exigido aos alunos da 3ª série do ensino médio é possível perceber que as distâncias entre o que os alunos sabem e o que deveriam saber são ainda maiores do que aquelas observadas para as regiões Sul e Sudeste.

## 7.2 Proficiência em matemática

A exemplo do que ocorreu na avaliação de língua portuguesa, os resultados de proficiência em matemática dos alunos da 4ª e 8ª série do ensino fundamental e da 3ª série do ensino médio das escolas urbanas no período 1995–2005 não foram nada alentadores, conforme pode ser observado no Quadro 25.

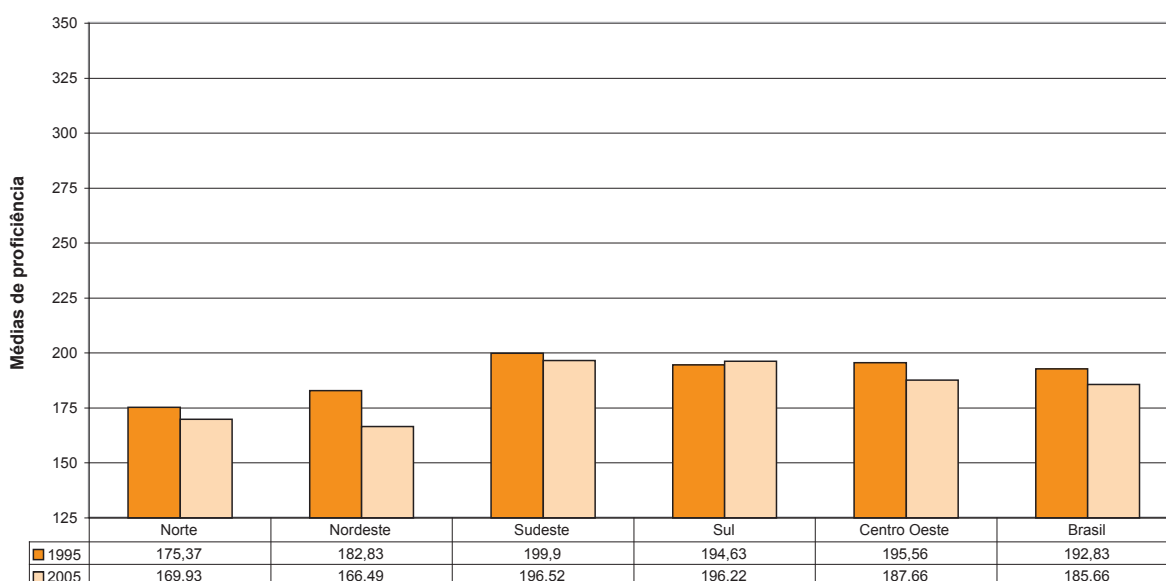
**Quadro 25 – Médias de proficiência em matemática dos alunos de escolas urbanas, sem federais – 1995–2005**

Região/UF	4ª série do ensino fundamental		8ª série do ensino fundamental		3ª série do ensino médio	
	1995	2005	1995	2005	1995	2005
<b>Proficiência máxima esperada</b>	<b>350</b>	<b>350</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>500</b>	<b>500</b>
Norte	175,37	169,93	235,40	226,61	264,03	250,07
Nordeste	182,83	166,49	232,68	225,21	261,00	257,27
Sudeste	199,90	196,52	262,65	245,93	286,82	275,98
Sul	194,63	196,22	259,05	251,42	290,36	292,32
Centro-Oeste	195,56	187,66	253,53	239,72	287,55	274,53
<b>Brasil</b>	<b>192,83</b>	<b>185,66</b>	<b>253,75</b>	<b>239,38</b>	<b>280,71</b>	<b>270,67</b>

Fonte: INEP/MEC

A análise dos dados  luz dos valores referenciais da escala de matemática para a 4ª série do ensino fundamental, que varia de 125 a 350, revela que os alunos dessa etapa da educao básica estavam distantes das habilidades e competências máximas requeridas para essa série em 1995, já que a média de proficiência alcançada naquele ano foi de 192,83. Em 2005, esse resultado foi ainda pior, pois a média nacional foi de 185,66, conforme pode ser observado no Gráfico 16.

**Gráfico 16 – Médias de proficiência em matemática dos alunos da 4ª série do ensino fundamental 1995–2005**



Fonte: INEP/MEC

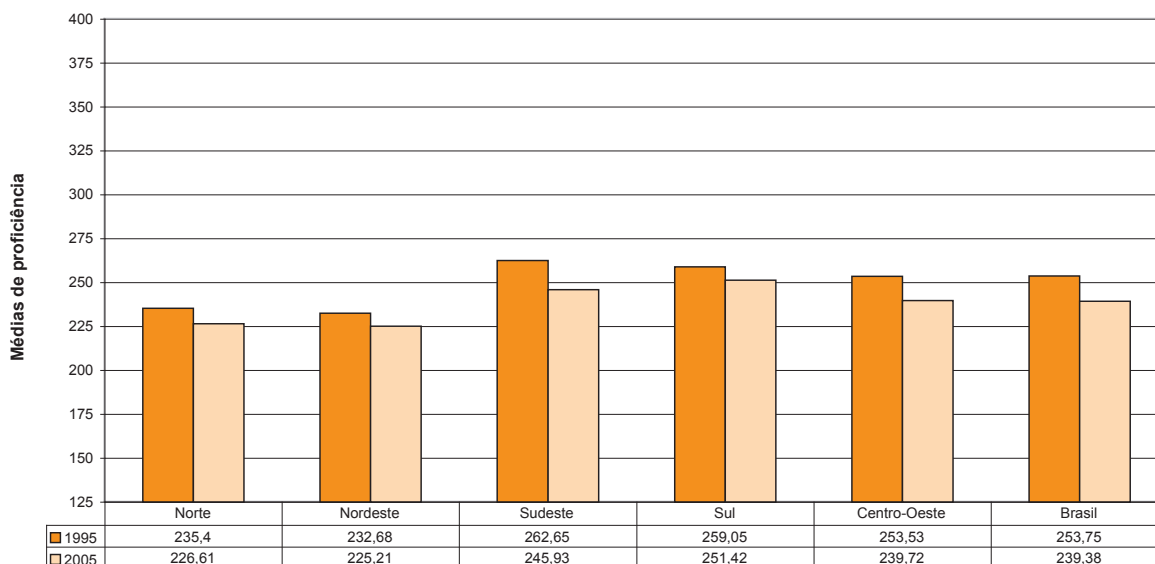
A análise regional dos resultados obtidos pelos alunos da 4ª série do ensino fundamental em matemática evidencia que os alunos da região Sudeste alcançaram as maiores médias de proficiência nessa disciplina, as quais foram superiores às médias nacionais, tanto em 1995 como em 2005. Em 1995, a média alcançada por essa região nessa disciplina foi de 199,90, superior em 7,07 pontos  média brasileira. Em 2005, a diferença entre a média de proficiência obtida pelos alunos da região Sudeste (196,52) e a média nacional (185,66) foi de 10,86 pontos.

Os resultados obtidos pelos alunos das regiões Sul e Centro-Oeste também foram superiores às médias nacionais em 1995 e 2005. Em 1995, a

média da região Centro-Oeste foi melhor do que a obtida pela região Sul. Essa situação se inverteu em 2005. Nesse ano, o resultado da região Sul (196,22) foi muito próximo ao da região Sudeste (196,52), e a diferença entre eles foi apenas de 0,3 ponto na escala do SAEB. Já os níveis de proficiência alcançados pelos alunos das regiões Norte e Nordeste situaram-se abaixo das médias nacionais no período. Em 1995, a média dos alunos da região Nordeste (182,83) foi superior àquela obtida pelos alunos da região Norte (175,37). Relação essa que também foi alterada em 2005, quando os alunos da região Norte alcançaram 169,93 pontos na escala do SAEB, enquanto a média de proficiência da região Nordeste situou-se em 166,49 pontos.

Para a 8ª série do ensino fundamental, a média varia entre 200 e 400, e os resultados obtidos pelos alunos em 2005 foram inferiores aos de 1995, passando de 253,75 para 239,38. A média alcançada em 2005 situa-se no primeiro intervalo da escala da 8ª série do ensino fundamental, que varia entre 200 e 250. Isso significa que os conhecimentos exigidos nesse intervalo aos alunos da 8ª série são bastante elementares e, apesar de serem exigidos aos alunos da 4ª série do ensino fundamental, não foram alcançados em sua magnitude pelos alunos da 8ª série desse nível de ensino, conforme pode ser visualizado no Gráfico 17.

**Gráfico 17 – Médias de proficiência em matemática dos alunos da 8ª série do ensino fundamental 1995–2005**



Fonte: INEP/MEC

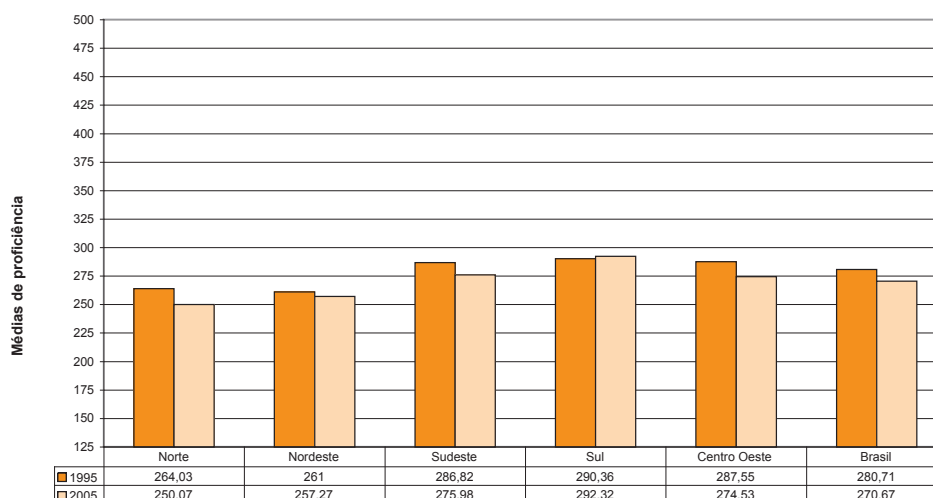


Analisando-se a distribuio regional das médias de proficiência obtidas pelos alunos da 8ª série do ensino fundamental em matemática,  possível perceber que os alunos da região Sudeste alcançaram a maior média (262,65) de proficiência nessa disciplina em 1995, superior  média nacional (253,75). Em 2005, a maior média nessa disciplina foi alcançada pelos alunos da região Sul com 251,42 pontos, superior  média brasileira em 12,04 pontos.

Os resultados obtidos pelos alunos da região Centro-Oeste foram muito próximos às médias nacionais, tanto em 1995 quanto em 2005. Em 1995, a média da região Centro-Oeste foi inferior  do País em 0,22 ponto, situao que se inverteu em 2005, quando passou a ser superior  média nacional em 0,34 ponto. Já os níveis de proficiência alcançados pelos alunos das regiões Norte e Nordeste situaram-se abaixo das médias nacionais no período, e, nos dois anos analisados as médias dos alunos da região Norte, foram superiores às obtidas pelos alunos da região Nordeste.

A interpretao da escala do SAEB para a avaliao da 3ª série do ensino médio em matemática situa-se entre 250 e 425 pontos ou acima. Dessa forma, os resultados obtidos em 2005 pelos alunos desse nível de ensino (270,67), além de serem inferiores aos alcançados em 1995 (280,71), sequer alcançam o grau máximo do primeiro nível da composio da escala para essa série, que varia de 250 a 300 pontos (Gráfico 18).

**Gráfico 18 – Médias de proficiência em matemática dos alunos da 3ª série do ensino médio 1995–2005**



Fonte: INEP/MEC

Os alunos da região Sul alcançaram os melhores resultados nessa disciplina em 1995 e 2005, superiores às médias nacionais. Em 1995, a média da região Sul nessa disciplina foi de 290,36 pontos na escala do SAEB, superior à média brasileira em 9,65 pontos. Já em 2005, o resultado da região Sul situou-se em 292,32 pontos e ultrapassou a média nacional em 21,65 pontos. As regiões Sudeste e Centro-Oeste também obtiveram resultados superiores às médias nacionais tanto em 1995 quanto em 2005. Em 1995, a média da região Centro-Oeste (287,55) foi superior à da região Sudeste (286,82) em 0,73 pontos. Essa situação foi invertida em 2005, quando a região Sudeste obteve 275,98 pontos em média e o resultado da região Centro-Oeste foi de 274,53 pontos. Essa inversão nos resultados também ocorreu entre as regiões Norte e Nordeste, cujos níveis de proficiência alcançados pelos alunos situaram-se abaixo das médias nacionais no período. Em 1995, a região Norte obteve média de 264,03 pontos e excedeu a obtida pela região Nordeste (261) em 3,03 pontos. Em 2005, essa composição foi alterada em virtude da melhoria dos níveis de proficiência obtidos pelos alunos da região Nordeste.

Como os conhecimentos adquiridos pelos discentes e pelos egressos da educação básica constituem a base para a formação profissional de nível técnico, as médias de proficiência obtidas pelos alunos nas avaliações de aprendizagem podem interferir de forma significativa no planejamento da oferta de educação profissional, sobretudo em sua estrutura de custos, pois poderá implicar, por exemplo, a adição de módulos ao curso para nivelar os conhecimentos em matemática a fim de prepará-los para a iniciação do curso de educação profissional propriamente dito.

## 8 Grau de Concorrência em Educação Profissional

O grau de concorrência da oferta educacional visa estabelecer um parâmetro que permita aos Departamentos Regionais e às escolas do SENAI conhecer a oferta de educação profissional realizada por outras instituições que se localizam na área geográfica de atuação das escolas do SENAI.

Com isso, pretende-se efetivar um processo de reflexão conjunta entre o Departamento Nacional e os Departamentos Regionais do SENAI para desencadear uma ação integrada que possibilite tratar de forma planejada as ações de expansão da oferta em educação profissional. Busca-se, dessa forma, evitar a ocorrência de paralelismos, desperdícios e desarticulações no gerenciamento do processo de adequação da oferta de educação profissional, a fim de potencializar os recursos existentes por meio do fortalecimento e da ampliação de parcerias que levem em conta as peculiaridades dos Departamentos Regionais e, conseqüentemente, de cada Unidade Operacional.

Para a realização do cálculo do grau de concorrência, foram levantados os dados de matrículas e de concluintes da Educação Profissional de Nível Técnico coletados pelo Censo Escolar para as instituições públicas e privadas e os dados do SENAI coletados por meio do Sistema de Controle da Produção (SCOP), que é gerenciado pela Unipad do Departamento Nacional do SENAI.

O Censo da Educação Profissional foi realizado unicamente em 1999, e teve o objetivo de coletar dados estatísticos para orientar os governos federal, estaduais e municipais no desenvolvimento das políticas para a Educação Profissional, com o apoio do setor privado e das entidades de classe.

Como os resultados não foram satisfatórios, sua realização foi extinta e, a partir de 2001, incluiu-se no questionário do Censo Escolar da Educação Básica um bloco para o registro de informações institucionais, cursos, matrículas, concluintes e funções docentes da educação profissional técnica de nível médio.

Depois do levantamento dos dados de matrículas e de concluintes da educação profissional de nível técnico para os estados e regiões brasileiras, realizou-se a separação do número de matrículas e de concluintes do SENAI do total observado para as instituições privadas, obtendo-se, dessa forma, a oferta concorrente das instituições particulares. Terminada essa etapa, procedeu-se ao somatório dos dados de matrículas e de concluintes das instituições públicas que ofertam educação profissional de nível técnico, obtendo-se, dessa forma, a oferta concorrente das instituições públicas.

Como o Censo Escolar realiza a coleta apenas dos dados relativos à educação profissional de nível técnico, foi necessário separar os dados de educação profissional de nível técnico do SCOP, a fim de compará-lo com os dados coletados para as outras instituições pelo Inep/MEC. Dessa forma, foram utilizados apenas os dados de matrículas e de concluintes das ocupações classificadas no grande grupo 3, que correspondem aos técnicos de nível médio na estrutura da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).

A análise das matrículas por dependência administrativa (Quadro 26) dessa modalidade de ensino revela que as instituições particulares, excetuando-se as escolas do SENAI, foram responsáveis, em 2005, por 36,8% da oferta. No SENAI estavam matriculados 32,3% dos alunos que cursavam educação profissional de nível técnico em 2005. O restante – 30,8% dos estudantes – estudava nas instituições públicas que ofertavam educação profissional de nível técnico.

Na região Norte, 43,4% das matrículas dessa modalidade de ensino concentravam-se no SENAI em 2005, sendo o restante dividido entre as instituições públicas (30,7%) e particulares (25,9%).

No Nordeste, a maior parte das matrículas era de responsabilidade das instituições públicas (37,8%), seguida de perto pela oferta realizada pelo SENAI (36,4%) e pelas demais instituições particulares de ensino (25,8%).

No Sudeste, 41,5% das matrículas de educação profissional de nível técnico estavam concentrados nas instituições particulares, os outros 58,5% estavam divididos entre a oferta do SENAI (32,1%) e das instituições públicas (26,4%).

Na região Sul, as matrículas estavam concentradas nas instituições de caráter público, com 41,7% da oferta total em 2005. O SENAI e as outras instituições particulares foram responsáveis por, respectivamente, 26,4% e 31,9%, das matrículas em educação profissional de nível técnico.

No Centro-Oeste, o SENAI respondia, em 2005, por 42,9% das matrículas, as instituições públicas por 28,9% e as particulares por 28,2%.

**Quadro 26 – Matrículas da educação profissional de nível técnico  
por tipo de instituição – 2005**

Região	Instituições Públicas	% s/ total	Instituições Particulares (Exceto SENAI)	% s/ total	SENAI	% s/ total	Total
Norte	10.593	30,7	8.928	25,9	14.943	43,4	34.464
Nordeste	38.833	37,8	26.524	25,8	37.473	36,4	102.830
Sudeste*	157.779	26,4	247.598	41,5	91.539	32,1	596.916
Sul	76.225	41,7	58.196	31,9	48.225	26,4	182.646
Centro-Oeste	11.919	28,9	11.634	28,2	17.674	42,9	41.227
<b>Brasil</b>	<b>295.349</b>	<b>30,8</b>	<b>352.880</b>	<b>36,8</b>	<b>309.854</b>	<b>32,3</b>	<b>958.083</b>

Fontes: INEP/MEC E SENAI/UNIPAD

\* Os dados do SENAI para o Rio de Janeiro incluem os dados do Departamento Regional do Estado do Rio de Janeiro e do CETIQT.

Os dados de concluintes da educação profissional de nível técnico revelam que 54,3% dos concluintes da educação profissional de nível técnico em 2005 foram oriundos dos cursos do SENAI, e os demais foram egressos de instituições públicas (14,8%) e de outras instituições particulares (30,9%), conforme pode ser observado no Quadro 27.

Na região Norte, 59,4% dos concluintes dessa modalidade de ensino eram alunos do SENAI em 2005, e o restante estava dividido entre as instituições públicas (15,4%) e particulares (25,2%).

No Nordeste, a maior parte dos concluintes também era formada por egressos do SENAI em 2005 (53,5%). Os demais eram oriundos de outras instituições particulares (28,1%) e das instituições públicas (18,4%).

No Sudeste, 57,1% dos concluintes de educação profissional de nível técnico originaram-se do SENAI. Os outros 42,9% estavam divididos entre a oferta das demais instituições particulares (31,5%) e das instituições públicas (11,4%).

Na região Sul, 43,6% dos concluintes também eram egressos dos cursos do SENAI. As outras instituições particulares e as instituições públicas foram responsáveis por, respectivamente, 31,4% e 24,9% dos concluintes em educação profissional de nível técnico.

No Centro-Oeste, o SENAI respondeu, em 2005, por 53,8% dos concluintes da dessa modalidade de ensino, as instituições públicas ficaram 12,2% e as instituições particulares com 34% dos concluintes.

### Quadro 27 – Concluintes da Educação Profissional de Nível Técnico por Tipo de Instituição - 2005

Região	Instituições Públicas	% s/ total	Instituições Particulares (Exceto SENAI)	% s/ total	SENAI	% s/ total	Total
Norte	3.280	15,4	5.353	25,2	12.609	59,4	21.242
Nordeste	10.549	18,4	16.076	28,1	30.600	53,5	57.225
Sudeste*	30.885	11,4	84.906	31,5	153.960	57,1	269.751
Sul	18.349	24,9	23.138	31,4	32.106	43,6	73.593
Centro-Oeste	2.880	12,2	8.032	34,0	12.714	53,8	23.626
<b>Brasil</b>	<b>65.943</b>	<b>14,8</b>	<b>137.505</b>	<b>30,9</b>	<b>241.989</b>	<b>54,3</b>	<b>445.437</b>

Fontes: INEP/MEC E SENAI/UNIPAD

\* Os dados do SENAI para o Rio de Janeiro incluem os dados do Departamento Regional do Estado do Rio de Janeiro e do CETIQT.

## Referências

BAIARD, A.; MENDES, J. A essencialidade do progresso tecnológico no desenvolvimento regional e os novos instrumentos de intervenção estatal: política industrial e lei de inovação. **Bahia Análise & Dados**, Salvador, v. 14, n. 3, p. 473-485, 2004.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília: Senado Federal, 2005. Disponível em: <[http:// www.presidencia.gov.br](http://www.presidencia.gov.br)>. Acesso em: jun. 2007.

\_\_\_\_\_. **Lei n.º 10.172**, de 9 de janeiro de 2001. Brasília, 2001. Disponível em: <[http:// www.presidencia.gov.br](http://www.presidencia.gov.br)>. Acesso em: jun. 2007.

\_\_\_\_\_. **Lei n.º 11.274**, de 6 de fevereiro de 2006. Brasília, 2006. Disponível em: <[http:// www.presidencia.gov.br](http://www.presidencia.gov.br)>. Acesso em: jun. 2007.

\_\_\_\_\_. **Lei n.º 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, 1996. Disponível em: <[http:// www.presidencia.gov.br](http://www.presidencia.gov.br)>. Acesso em: jun. 2007.

CÂNDIDO, G.A.; BRITO, K.N. Difusão da inovação tecnológica como mecanismo de contribuição para formação de diferenciais competitivos em pequenas e médias empresas. **Revista Eletrônica da Administração**, Porto Alegre, v.9, n.2, p.16 - 31, 2003.

CARVALHO, G. P. **Novas teorias do crescimento endógeno**: que indicadores? . Beira Interior: Universidade da Beira Interior. Departamento de Gestão e Economia. Disponível em: <[www.dge.ubi.pt/pguedes/NTcrescendogeno.pdf](http://www.dge.ubi.pt/pguedes/NTcrescendogeno.pdf)>. Acesso em: 2 jul. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. Disponível em: <[http:// www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: jul. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PNAD**. Rio de Janeiro: IBGE, 1995. Disponível em: <[http:// www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: jun. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PNAD**. Rio de Janeiro: IBGE, 2005. Disponível em: <[http:// www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: jun. 2007.

MANUAL de Oslo: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. OCDE. Tradução: Finep. 2004

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Censo Escolar**. Brasília: Inep, 1995. Disponível em: <[http:// www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)>. Acesso em: jun. 2007.

\_\_\_\_\_. **Censo Escolar**. Brasília: Inep, 2003. Disponível em: <[http:// www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)>. Acesso em: jun. 2007.

\_\_\_\_\_. **Censo Escolar**. Brasília: Inep, 2005. Disponível em: <[http:// www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)>. Acesso em: jun. 2007.

\_\_\_\_\_. **Relatório Técnico do SAEB**. Brasília: Inep, 1995. Disponível em: <[http:// www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)>. Acesso em: jun. 2007.

\_\_\_\_\_. **Relatório Técnico do SAEB**. Brasília: Inep, 2005. Disponível em: <[http:// www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)>. Acesso em: jun. 2007.

MINISTÉRIO DOTRABALHO E EMPREGO. **CBO**. Brasília: MTE, 2002. Disponível em: <[http:// www.mte.gov.br](http://www.mte.gov.br)>. Acesso em: jun. 2007.

REA, L.M.; PARKER, R.A. **Metodologia da pesquisa**: do planejamento à execução. São Paulo: Pioneira, 2000.

ROBALINO, D. Social capital, technology diffusion and sustainable growth in the developing world. **Dissertation Series**. Pardee RAND Graduate School (PRGS), 2000

ROCA, M.B. **Innovación tecnológica en la industria**: una perspectiva española. Barcelona: Beta, 1994.

ROGERS, E.M. **Diffusion of innovations**. 4 ed. New York: Free Press, 1995.

SENAI. **Projeções de Emprego 2006-2010**. Brasília: SENAI/DN, 2006.



\_\_\_\_\_. **SCOP**. Brasília: SENAI/DN, 2003.

\_\_\_\_\_. **SCOP**. Brasília: SENAI/DN, 2005.



## Apêndice

O CD acoplado a esse documento disponibiliza dois simuladores, os quais são oriundos dos estudos relativos à análise das tendências ocupacionais e das projeções de emprego para o período 2006/2010 realizados pela UNITEP/ SENAI-DN. Por meio desses simuladores, os Departamentos Regionais do SENAI poderão identificar as tendências de demanda por mão-de-obra no período 1995–2005, segundo o grau de instrução, em cada estado da Federação, e a projeção de empregos formais por subgrupo ocupacional no período 2006–2010.

Simulador 1 – Projeção de Empregos Formais por Subgrupo Ocupacional no Período 2006–2010.

Simulador 2 – Tendências da Demanda por Mão-de-Obra, segundo o Grau de Instrução no Período 1995–2005.

## **SENAI/DN**

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

*Luiz Antonio Cruz Caruso*  
Gerente-Executivo

#### **Elaboração**

*Luiz Antônio Cruz Caruso*  
*Márcio Guerra*  
*Marcello Pio*  
*Denise Rocha*

#### **Equipe Técnica**

*Elina Fernandes da Silva*  
*Caroline Retameiro Rocha*  
*Bruno Décimo Scolar (estagiário)*  
*Vanessa Cabral Gomes (estagiária)*

## **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









**CNI SENAI**

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

ISBN 978-85-7519-237-5



9 788575 192375 >