

1 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: DEFINIÇÃO, REPRESENTATIVIDADE E TENDÊNCIAS

O setor de tecnologia da informação está incluído, de forma mais agregada, nas atividades de serviços prestados às empresas, segundo a **Classificação Nacional de Atividades Econômicas** (CNAE) do IBGE (2007a). De acordo com esse sistema de classificação, o setor compreende as atividades de informática e serviços relacionados, as quais podem ser desmembradas, no nível de cinco dígitos da CNAE, nos segmentos produtivos de bens e serviços demonstrados no Quadro 1. Este estudo será realizado com base nessa classificação.

Quadro 1

Atividades que compõem o setor de tecnologia da informação segundo a **Classificação Nacional de Atividades Econômicas** — 2007

CÓDIGOS DAS ATIVIDADES	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
72109	Consultoria em <i>hardware</i>
72214	Desenvolvimento e edição de <i>softwares</i> prontos para uso
72290	Desenvolvimento de <i>softwares</i> sob encomenda e outras consultorias em <i>software</i>
72303	Processamento de dados
72400	Atividades de banco de dados e distribuição <i>on-line</i> de conteúdo eletrônico
72508	Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática
72907	Outras atividades de informática não especificadas anteriormente

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. Comissão Nacional de Classificação. **Classificação nacional de atividades econômicas**. Rio de Janeiro, 2007a. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/concla/default.php>>. Acesso em: dez. 2007.

Nesta seção, busca-se avaliar a representatividade do setor de tecnologia da informação na economia gaúcha, bem como algumas de suas tendências nos últimos anos. Para tanto, são analisados indicadores selecionados, como o Valor Adicionado, as unidades produtivas locais e o pessoal ocupado no setor em estudo.

Observa-se que os dados disponíveis para o Valor Adicionado referem-se ao ano de 2003. Para o período mais recente, não se tem essa informação com a abertura setorial acima especificada para o Rio Grande do Sul.

1.1 Valor Adicionado¹

O Valor Adicionado do setor de tecnologia da informação, no Rio Grande do Sul, foi da ordem de R\$ 469 milhões em 2003, representando, assim, 0,4% do Valor Adicionado total da economia gaúcha (Pesq. Anu. Serv. 2003, 2007). No Brasil, atingiu R\$ 10,7 bilhões no ano em análise, configurando a participação de 0,7% no Valor Adicionado total da economia brasileira.

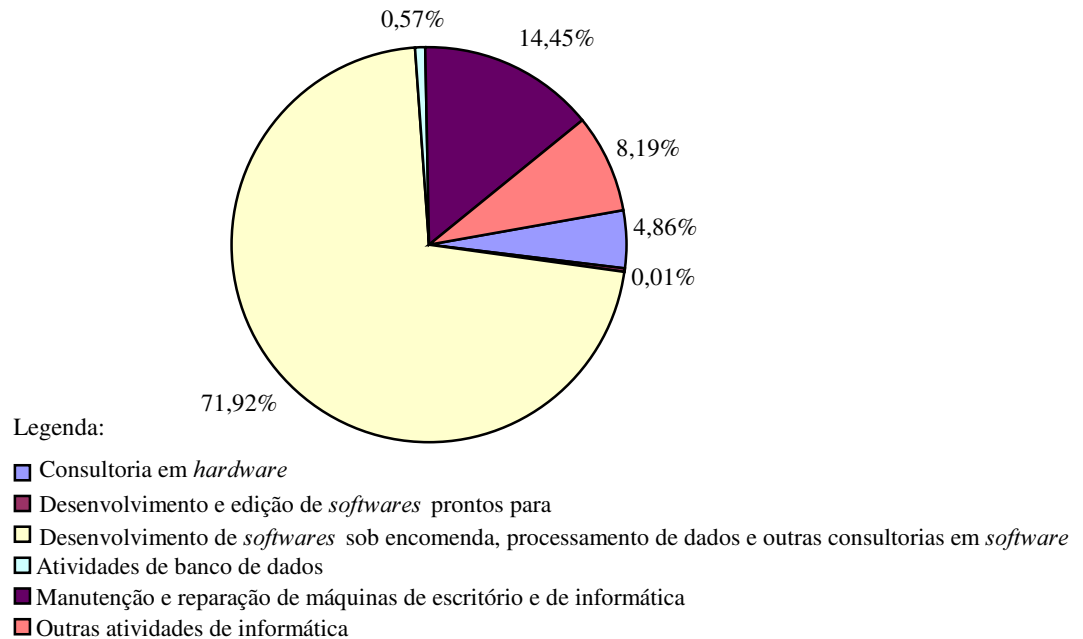
Pode-se constatar que o setor em estudo detém maior representatividade na economia nacional, comparativamente à observada no Rio Grande do Sul. De fato, a participação do Estado no Valor Adicionado desse setor, no País, foi consideravelmente pequena em 2003, da ordem de 4,4%. Mas, como será demonstrado mais adiante, essa condição se verifica na maioria dos estados brasileiros, à exceção de São Paulo, o que atenua esse quadro e favorece a posição do Rio Grande do Sul perante os demais.

Em 2003, dentre os segmentos que compõem o setor de tecnologia da informação, destacaram-se, no Rio Grande do Sul, as atividades de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda, processamento de dados e outras consultorias em *software*, representando, em conjunto, 70,9% do Valor Adicionado total desse setor (Gráfico 1). Em seguida, com representatividade significativamente menor, posicionaram-se as atividades de manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática, outras atividades de informática e o segmento de consultoria em *hardware*, com participações de, respectivamente, 14,5%, 8,2% e 4,7%. Por seu turno, as atividades de banco de dados e de desenvolvimento de *softwares* prontos para uso apresentaram participações inferiores a 1%.

¹ O Valor Adicionado é a diferença entre o Valor Bruto da Produção e o consumo intermediário. Por exemplo, caso seja gerado, num setor produtivo, um valor bruto de produção de R\$ 1 milhão, e, para produzir tal montante, o gasto com insumos tenha sido de R\$ 600.000, o Valor Adicionado do setor será de R\$ 400.000. É importante ressaltar que o Valor Adicionado é uma aproximação do Produto Interno Bruto (PIB).

Gráfico 1

Composição do Valor Adicionado do setor de tecnologia da informação do Rio Grande do Sul — 2003



FONTE DOS DADOS BRUTOS: PESQUISA ANUAL DE SERVIÇOS 2003. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pas/default.asp?o=11&i=P>>. Acesso em: nov. 2007.

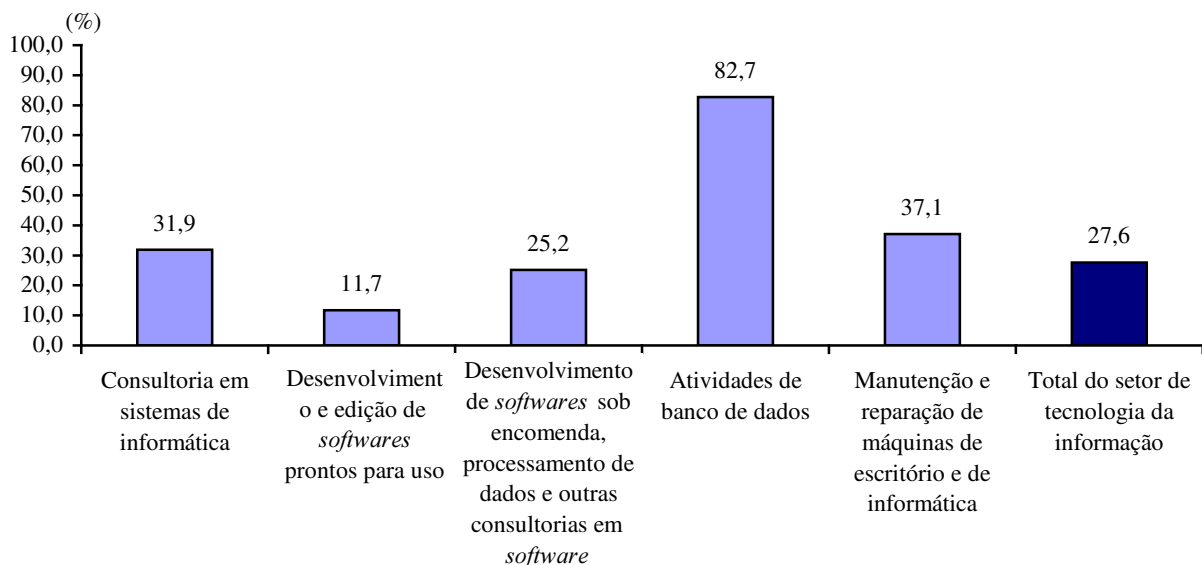
Um indicador de agregação de valor que pode contribuir para a explicação dessa estrutura de *market share* (composição do Valor Adicionado do setor em análise) é dado pela relação entre o consumo intermediário e o Valor Bruto da Produção desses segmentos, que estabelece o percentual gasto com insumos por unidade de produto.

Como se observa no Gráfico 2, o gasto total com consumo intermediário do setor de tecnologia da informação, no Rio Grande do Sul, representou 27,6% do seu Valor Bruto da Produção. Já no segmento de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda, processamento de dados e outras consultorias em *software*, esse indicador se estabeleceu em 25,2%. Ou seja, nesse segmento, os gastos com insumos por unidade de produto foram relativamente menores do que aqueles observados para o total do setor, o que sinaliza uma maior agregação de valor nessas atividades. Em outros termos, esse segmento detém, comparativamente à média do setor em análise, uma maior geração de valor na produção de bens e serviços. Por sua vez, nas demais atividades com menor *market share*, esse indicador foi substancialmente superior àquela média. Por exemplo, no segmento de consultoria em *hardware*, que atingiu uma participação de apenas 4,9% no Valor Adicionado total do setor, o indicador estabeleceu-se em 31,9%. Ademais, na

atividade de banco de dados, cujo *market share* não chegou a alcançar 1%, o indicador foi o pior, qual seja, 82,7%.

Gráfico 2

Relação entre consumo intermediário e Valor Bruto da Produção nos segmentos e no total do setor de tecnologia da informação do Rio Grande do Sul — 2003



FONTE DOS DADOS BRUTOS: PESQUISA ANUAL DE SERVIÇOS 2003. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pas/default.asp?o=11&i=P>>. Acesso em: nov. 2007.

Esses resultados, em síntese, refletem o fato de que as atividades com maior *market share* são aquelas que possuem maior agregação de valor no processo produtivo de bens e serviços, considerando-se o indicador acima definido. Dado que somente as atividades de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda, processamento de dados e outras consultorias em *software* detiveram, juntas, um *market share* de 71,9% no setor de tecnologia da informação do Rio Grande do Sul, assinala-se que apenas essas apresentaram um indicador melhor do que a citada média do setor.²

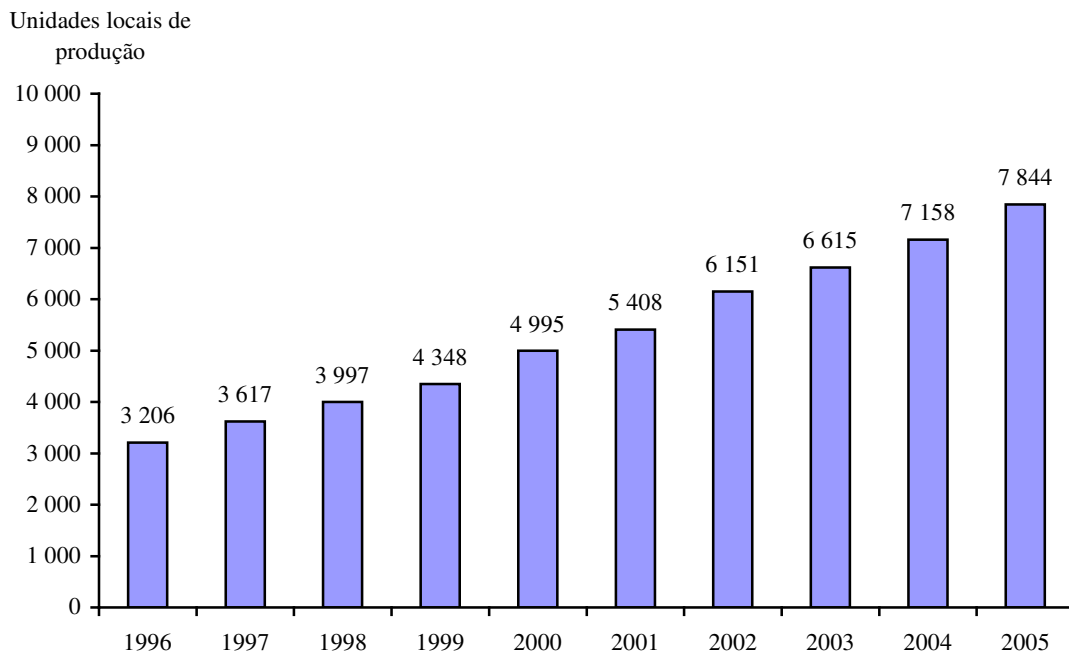
² A exceção é o caso de desenvolvimento de *softwares* prontos para uso, cujo indicador apresentado foi de 11,9%. Esse resultado mostra que, de um lado, nesse segmento, os gastos com matéria-prima são relativamente baixos e, de outro, a produção é, mesmo assim, consideravelmente pequena. Na verdade, acima dessa atividade, prevalece, de forma substancial, o segmento de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda.

1.2 Unidades locais de produção³

A respeito do número de unidades locais de produção, o setor de tecnologia da informação torna-se relativamente mais expressivo na economia gaúcha, se comparado ao valor adicionado. Isto porque, em termos de unidades locais, esse setor vem crescendo substancialmente no Rio Grande do Sul, nos últimos anos. Conforme se observa no Gráfico 3, esse crescimento foi contínuo entre os anos de 1996 e 2005, alcançando, no final desse período, o número de 7.844 unidades locais (CEMPRE, 1996-2005).

Gráfico 3

Evolução do número de unidades locais de produção do setor de tecnologia da informação no Rio Grande do Sul — 1996-05



FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>>. Acesso em: dez. 2007.

Para se obter uma estimativa consistente da taxa de crescimento anual média das unidades locais de produção do setor de tecnologia da informação no Estado, pode-se estabelecer

³ Segundo as informações do **Cadastro Central de Empresas** do IBGE (2007), as unidades locais de produção compreendem: empresas ou outras organizações informantes de pesquisa do IBGE, ou declarantes da RAIS, inclusive da RAIS negativa no ano em questão, com situação normal de funcionamento; e empresas ou outras organizações que apresentarem situação cadastral indicando encerramento de atividades até 31.12, seja via RAIS, seja via pesquisas do IBGE, caso tenham declarado alguma informação econômica (pessoal ocupado ou salários pagos) ao longo do ano.

um modelo simplificado de crescimento dessa variável, como função linear do tempo. Esse modelo é demonstrado na equação 1.

$$\text{Log}N(UL_{Tt}) = a + bT + e_p \quad (1)$$

onde: $\text{Log}N(UL_{Tt})$ é o logaritmo natural do número de unidades locais de produção,⁴ que é considerada a variável dependente; a é o coeficiente de interseção, isto é, representa o valor da variável dependente (unidades locais), quando $T = 0$; b é o coeficiente que indica a taxa de crescimento do número de unidades locais em função do tempo (expresso em anos); T é o tempo, que é considerado a variável independente (ou explicativa); e e_p é o erro-padrão do modelo.

Através da metodologia de mínimos quadrados ordinários⁵, é possível estimar os valores dos coeficientes a e b , sendo que este último é o relevante, pois determina a taxa de crescimento média anual do número de unidades locais do setor analisado no Estado. Os resultados da regressão obtida a partir desse método são reportados no Quadro 2.

Quadro 2

Resumo dos resultados para a regressão do modelo de crescimento do número de unidades locais de produção, em função do tempo, do setor de tecnologia da informação no Rio Grande do Sul — 1996-05

<i>Estatística de regressão</i>						
R múltiplo	0,998					
R quadrado	0,996					
R quadrado ajustado	0,996					
Erro-padrão	0,020					
Observações	10					
		<i>Coefficientes</i>	<i>Erro-padrão</i>	<i>Valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>
Interseção	<i>a</i> e	-191,142	4,340	0,000	-201,150	-181,134
Variável <i>T</i>	<i>b</i>	0,100	0,002	0,000	0,095	0,105
Resultados de resíduos						
	<i>Observação</i>	<i>UL previsto</i>	<i>Resíduos</i>			
	1	8,09	-0,02			
	2	8,19	0,00			
	3	8,29	0,00			
	4	8,39	-0,01			
	5	8,49	0,02			
	6	8,59	0,00			
	7	8,69	0,03			
	8	8,79	0,01			
	9	8,89	-0,01			
	10	8,99	-0,02			

⁴ A utilização do logaritmo natural da variável foi necessária, para se obter o coeficiente b como taxa de crescimento.

⁵ O método de mínimos quadrados ordinários é um dos mais difundidos para a análise de regressão dentre as ferramentas estatísticas. Como, neste trabalho, o principal interesse é o de interpretar os resultados, não se entra em maiores especificações teóricas sobre esse método. Para tanto, ver Gujarati (2006).

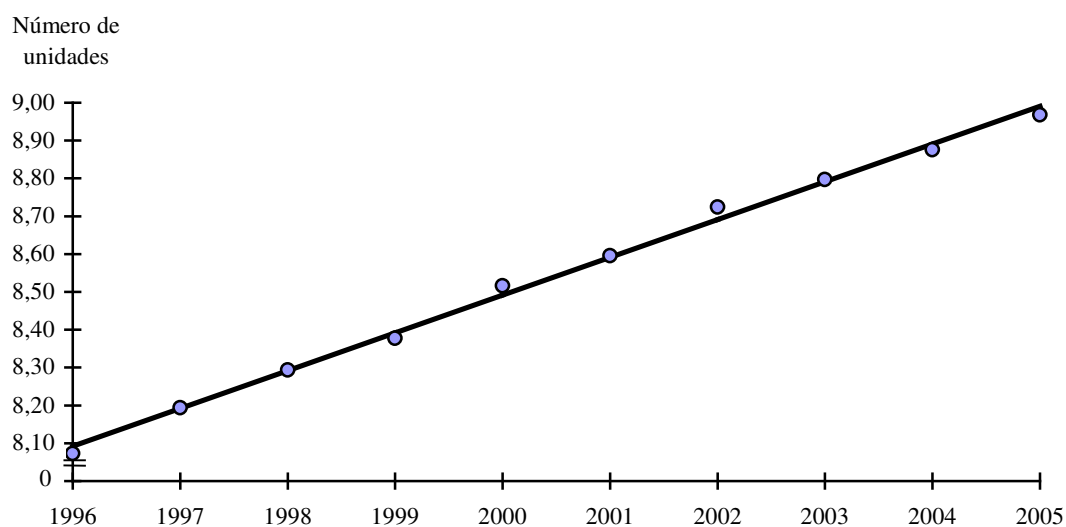
Em primeiro lugar, esses resultados podem ser considerados consistentes, uma vez que o modelo foi significativo no nível de confiança de 95%, ou seja, o crescimento do número de unidades locais do setor pode ser explicado, linearmente, em função do tempo. Em segundo, deve-se salientar o seu elevado poder explicativo, medido pelo valor estimado para o R quadrado ajustado. Na verdade, a tendência de crescimento contínuo da variável número de unidades locais permitiu a construção de um modelo simplificado, porém muito bem ajustado. Com base nesse modelo, estimado para o período 1996-05, pode-se constatar que:

- 99,6% do crescimento do número de unidades locais do setor de tecnologia da informação podem ser explicados, basicamente, em função do tempo;
- o erro-padrão desse modelo é significativamente baixo, de apenas 2%;
- os próprios resíduos de cada observação, isto é, de cada ano, são praticamente inexistentes;
- o número de unidades locais do setor de tecnologia da informação apresenta uma taxa de crescimento anual média de 10% a.a., no Rio Grande do Sul, dado o valor estimado para o coeficiente *b*.

A reta estimada para o modelo de crescimento, visualizada no Gráfico 4, demonstra que os pontos da variável dependente (número de unidades locais) permanecem quase sobrepostos a essa reta, o que reforça a idéia da consistência do modelo e confirma, portanto, o referido crescimento médio anual de 10% a.a.

Gráfico 4

Reta obtida para o crescimento do número de unidades locais de produção do setor de tecnologia da informação, em função do tempo, no Rio Grande do Sul — 1996-05



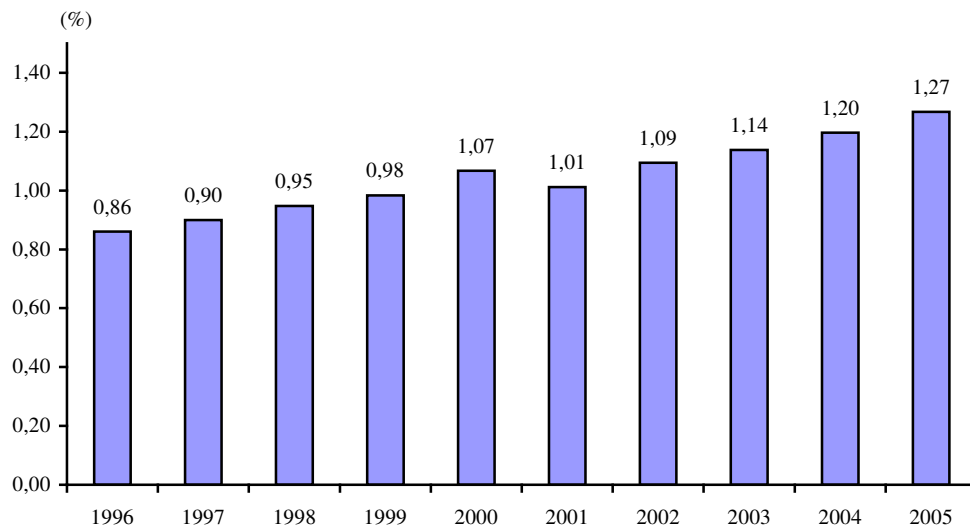
Legenda: ● Número de unidades locais — Reta obtida com o número de unidades locais

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>>. Acesso em: dez. 2007.

Como consequência dessa tendência, o setor analisado vem ganhando, de forma análoga, representatividade expressiva na economia gaúcha. A participação desse setor no total do número de unidades instaladas no Rio Grande do Sul cresceu, em média, 4,5% a.a. no período 1996-05. Assim, enquanto, em 1996, essa participação era de 0,86%, em 2005, o setor em estudo já representava 1,27% do número total de unidades de produção da economia estadual (Gráfico 5). Esse percentual pode ser considerado significativamente elevado, dado que o setor em análise compõe apenas um segmento do setor de serviços prestados às empresas, segundo a **Classificação Nacional de Atividades Econômicas** do IBGE (2007a).

Gráfico 5

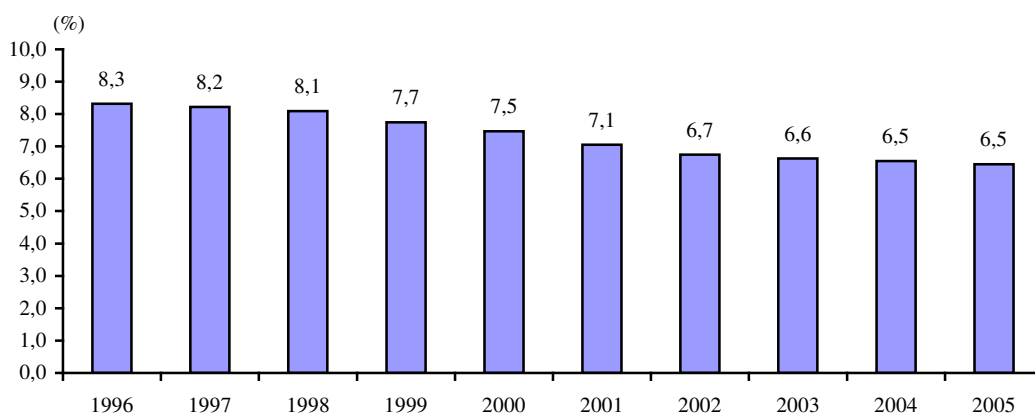
Participação das unidades do setor de tecnologia da informação no total de unidades locais de produção da economia do Rio Grande do Sul — 1996-05



FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>>. Acesso em: dez. 2007.

Contudo a mesma tendência não pode ser observada com respeito à participação do Rio Grande do Sul no número de unidades locais do setor de tecnologia da informação do Brasil. Conforme se observa no Gráfico 6, essa participação, que era de 8,2% em 1996, apresentou um comportamento de queda até 2001, quando se estabeleceu em 6,7%. A partir de 2002, permaneceu praticamente estável, situando-se entre 6,6% e 6,5%.

Participação do número de unidades locais de produção do setor de tecnologia da informação do Rio Grande do Sul no do Brasil — 1996-05

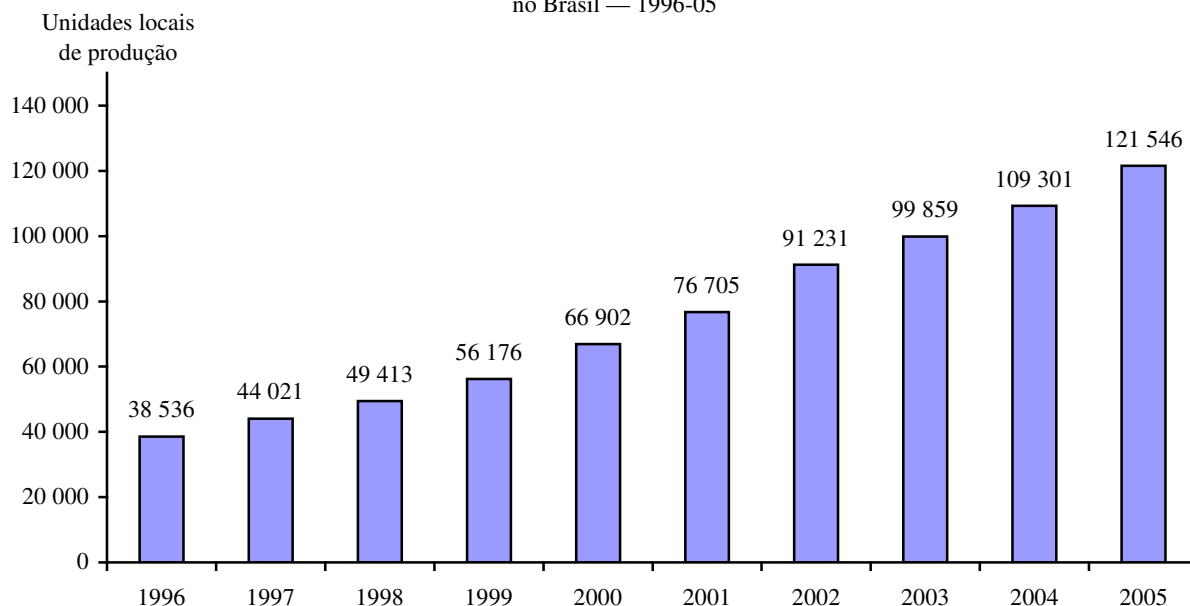


FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>>. Acesso em: dez. 2007.

A queda de representatividade do Rio Grande do Sul pode ser explicada fundamentalmente pelo crescimento mais acelerado desse setor no País, em termos de unidades locais, tendência esta que começou a se acentuar principalmente a partir de 2000. Em 2005, o Brasil já contava com 121.546 unidades locais de produção desse setor (Gráfico 7).

Gráfico 7

Evolução do número de unidades locais de produção do setor de tecnologia da informação no Brasil — 1996-05



FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>>. Acesso em: dez. 2007.

Estimando-se a taxa de crescimento anual média do número de unidades locais do setor no Brasil com a mesma metodologia definida anteriormente para o Rio Grande do Sul, conclui-se que o modelo também é significativo no nível de confiança de 95% (Quadro 3), ou seja, o crescimento da variável em estudo pode ser explicado, linearmente, em função do tempo. Do mesmo modo, o modelo mantém um elevado poder explicativo, dado o valor estimado para o R quadrado ajustado. Pode-se mencionar, como principais conclusões, que:

- 99,3% do crescimento do número de unidades locais do setor de tecnologia da informação no País podem ser explicados simplesmente em função do tempo;
- o erro-padrão desse modelo é significativamente baixo, de apenas 3%;
- os próprios resíduos de cada observação, isto é, de cada ano, são consideravelmente pequenos;
- o número de unidades locais do setor de tecnologia da informação apresenta uma taxa de crescimento anual média de 13,2% a.a. no Brasil, medida pelo valor estimado para o coeficiente *b*.

Quadro 3

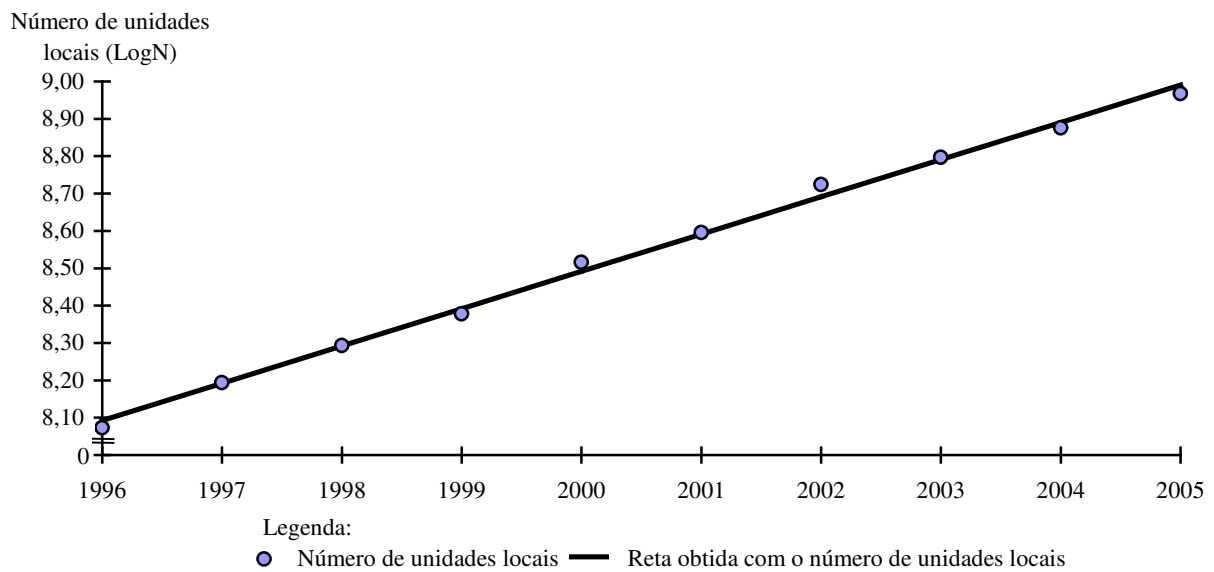
Resumo dos resultados para a regressão do modelo de crescimento do número de unidades locais de produção, em função do tempo, do setor de tecnologia da informação no Brasil — 1996-05

<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,997				
R quadrado	0,994				
R quadrado ajustado	0,993				
Erro-padrão	0,033				
Observações	10				
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro-padrão</i>	<i>Valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>
Interseção	<i>a</i> -253,313	7,366	0,000	-270,299	-236,327
Variável <i>T</i>	<i>b</i> 0,132	0,004	0,000	0,124	0,141
Resultados de resíduos					
<i>Observação</i>	<i>UL previsto</i>	<i>Resíduos</i>			
1	10,56	-0,01			
2	10,70	0,00			
3	10,83	-0,02			
4	10,96	-0,03			
5	11,09	0,02			
6	11,23	0,02			
7	11,36	0,06			
8	11,49	0,02			
9	11,62	-0,02			
10	11,75	-0,05			

A reta obtida para o modelo analisado pode ser visualizada no Gráfico 8. Esse modelo, tal qual o estimado para o Rio Grande do Sul, ficou muito bem ajustado. Nele, é possível observar a maior inclinação da reta estimada comparativamente àquela obtida para o Estado, formato que se deve ao maior coeficiente b encontrado, ou seja, à maior taxa de crescimento anual média do número unidades locais do setor no País.

Gráfico 8

Reta obtida para o crescimento do número de unidades locais de produção do setor de tecnologia da informação, em função do tempo, no Brasil — 1996-05



FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>>. Acesso em: dez. 2007.

Em resumo, com base nos resultados dos modelos estudados para o Rio Grande do Sul e para o Brasil no período 1996-05, observa-se que, enquanto a taxa de crescimento anual média do número de unidades locais do setor de tecnologia da informação no Estado é de 10% a.a., no País, essa taxa é relativamente mais elevada, qual seja, 13,2%.

Mesmo assim, em 2005, o Rio Grande do Sul estabeleceu-se como o quarto estado com maior número de unidades locais, com participação de 6,5% no total das unidades produtivas do setor, no Brasil (Tabela 1). A maior parcela concentrou-se em São Paulo, com 51,6% das unidades produtivas nacionais, onde se localiza, portanto, o núcleo do setor no País. À frente do Rio Grande do Sul, posicionaram-se também Rio de Janeiro e Minas Gerais, com participações

de 11,4% e 7,7% respectivamente. Dos demais estados, somente o Paraná apresentou um percentual próximo ao do Rio Grande do Sul, mais precisamente, 5,6%.

Tabela 1

Número de unidades locais, por estados, e participação percentual do total do setor de tecnologia da informação e das atividades de consultoria em *software* e processamento de dados no do Brasil — 2005

ESTADOS E PAÍS	SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO		ATIVIDADES DE CONSULTORIA EM <i>SOFTWARE</i> E PROCESSAMENTO DE DADOS	
	Número de Unidades Locais	Participação %	Número de Unidades Locais	Participação %
São Paulo	62 659	51,6	32 069	56,8
Rio de Janeiro	13 883	11,4	5 400	9,6
Minas Gerais	9 367	7,7	3 870	6,9
Rio Grande do Sul ...	7 844	6,5	3 531	6,3
Paraná	6 808	5,6	3 286	5,8
Santa Catarina	3 962	3,3	2 139	3,8
Distrito Federal	3 209	2,6	1 542	2,7
Bahia	2 721	2,2	672	1,2
Goiás	1 629	1,3	666	1,2
Espírito Santo	1 526	1,3	707	1,3
Pernambuco	1 524	1,3	504	0,9
Ceará	1 312	1,1	463	0,8
Mato Grosso	763	0,6	296	0,5
Mato Grosso do Sul ...	629	0,5	259	0,5
Rio Grande do Norte ..	521	0,4	212	0,4
Pará	476	0,4	121	0,2
Paraíba	449	0,4	123	0,2
Maranhão	386	0,3	68	0,1
Sergipe	363	0,3	145	0,3
Amazonas	356	0,3	90	0,2
Alagoas	332	0,3	86	0,2
Piauí	264	0,2	72	0,1
Rondônia	250	0,2	95	0,2
Tocantins	145	0,1	43	0,1
Amapá	66	0,1	12	0,0
Acre	57	0,0	19	0,0
Roraima	45	0,0	5	0,0
Brasil	121 546	100,0	56 495	100,0

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro:

IBGE, 2007. Disponível em:

<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>>.

Acesso em: dez. 2007.

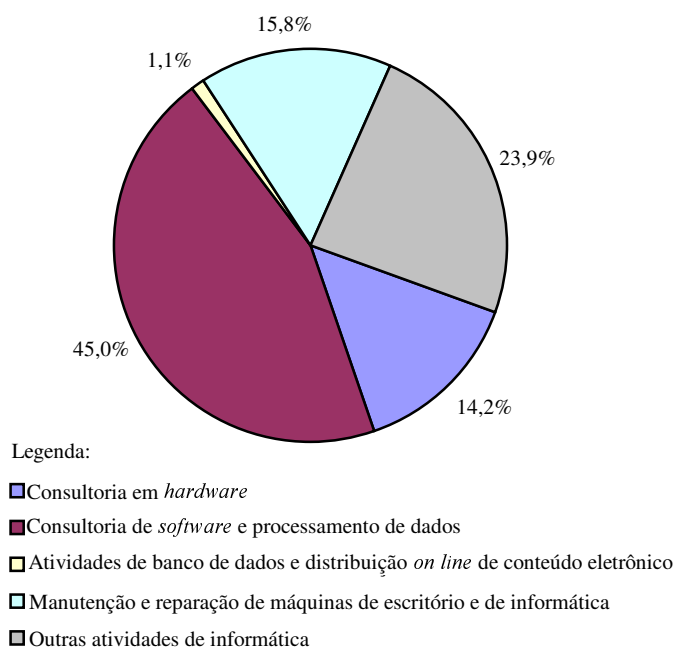
De outra parte, as mesmas posições podem ser observadas na Tabela 1, quando analisado o número de unidades produtivas para as principais atividades do setor, ou seja, as de consultoria em *software* e processamento de dados,⁶ atividades nas quais o Rio Grande do Sul apresentou, em 2005, participação de 6,3%, semelhante à acima mencionada.

⁶ Essas atividades compreendem a totalidade dos segmentos de desenvolvimento e edição de *softwares* prontos para uso, de desenvolvimento de *softwares* sob encomenda e outras consultorias em *software* e de processamento de dados. Esse nível de agregação foi necessário, porque o **Cadastro Central de Empresas** do IBGE (2007) disponibiliza as informações somente no nível de três dígitos da CNAE.

Deve-se destacar, ademais, a representatividade de cada segmento no total do número de unidades locais do setor de tecnologia da informação no Rio Grande do Sul. Como se pode observar no Gráfico 9, as atividades mais expressivas, em 2005, foram realmente as de consultoria em *software* e processamento de dados, representando 45,1% do total das unidades produtivas desse setor. Em seguida, situaram-se outras atividades de informática, manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática e consultoria em *hardware*, com as respectivas participações de 23,9%, 15,8% e 14,2%. Por fim, as atividades de banco de dados e distribuição *on-line* de conteúdo eletrônico participaram, juntas, com apenas 1,1%.

Gráfico 9

Participação das atividades no total de unidades locais de produção do setor de tecnologia da informação do Rio Grande do Sul — 2005



FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>>. Acesso em: dez. 2007.

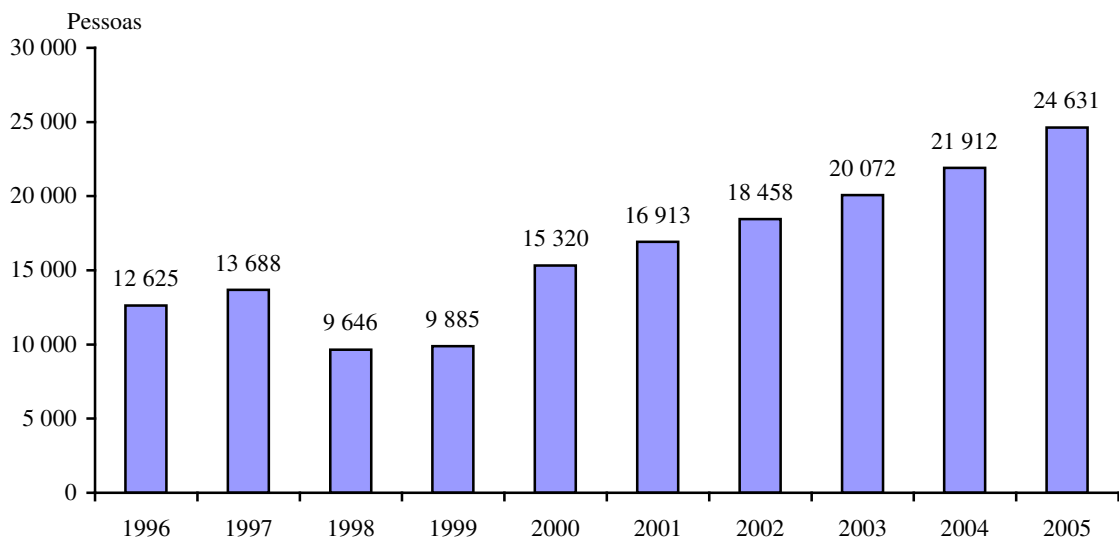
1.3 Pessoal ocupado

Medido pelo pessoal ocupado, o setor de tecnologia da informação torna-se relativamente menos expressivo no Rio Grande do Sul, em relação ao número de unidades locais. Isto porque as unidades produtivas desse setor são compostas, predominantemente, por empresas de pequeno porte em termos do número de empregados (como será visto mais adiante).

Analogamente ao comportamento das unidades locais de produção, o pessoal ocupado cresceu substancialmente no período 1996-05 (Gráfico 10). Esse indicador chegou a declinar nos anos de 1998 e 1999, porém, a partir de então, apresentou trajetória de crescimento contínuo até 2005. Neste último ano, chegou a atingir 24.631 postos de trabalho.

Gráfico 10

Evolução do pessoal ocupado do setor de tecnologia da informação no Rio Grande do Sul — 1996-05



FORNTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>>. Acesso em: dez. 2007.

Tal como o procedimento anterior, pode ser estabelecido o equacionamento do pessoal ocupado do setor de tecnologia da informação no Rio Grande do Sul, em função do tempo, definido na equação 2.

$$\text{Log}N(PO_{TI}) = a + bT + e_p \quad (2)$$

onde $\text{Log}N(PO_{TI})$ é o logaritmo natural do pessoal ocupado do setor de tecnologia da informação no Rio Grande do Sul, que é considerada a variável dependente.

Os coeficientes a e b podem ser estimados pelo mesmo método antes definido, ou seja, o de mínimos quadrados ordinários. Os resultados da regressão obtida são apresentados no Quadro 4.

Quadro 4

Resumo dos resultados para a regressão do modelo de crescimento do pessoal ocupado, em função do tempo, do setor de tecnologia da informação no Rio Grande do Sul — 1996-05

<i>Estatística de regressão</i>					
R múltiplo	0,856				
R quadrado	0,733				
R quadrado ajustado	0,699				
Erro-padrão	0,176				
Observações	10				
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro-padrão</i>	<i>Valor-P</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	-171,540	38,705	0,002	-260,793	-82,286
Variável <i>T</i>	0,091	0,019	0,002	0,046	0,135
Resultados de resíduos					
<i>Observação</i>	<i>UL previsto</i>	<i>Resíduos</i>			
1	9,247	0,196			
2	9,338	0,186			
3	9,429	-0,254			
4	9,519	-0,320			
5	9,610	0,027			
6	9,700	0,036			
7	9,791	0,032			
8	9,881	0,026			
9	9,972	0,023			
10	10,063	0,049			

Assim como no caso do número de unidades locais, os resultados para o pessoal ocupado podem ser considerados consistentes, uma vez que o modelo foi significativo no nível de confiança de 95%, isto é, o crescimento do pessoal ocupado do setor pode ser explicado, linearmente, em função do tempo. Nesse caso, o poder explicativo foi menor, porém num patamar ainda bastante representativo. Desse modo, pode-se considerar também o ajuste adequado do modelo. Com base nesse modelo simplificado estimado para o período 1996-05, pode-se constatar que:

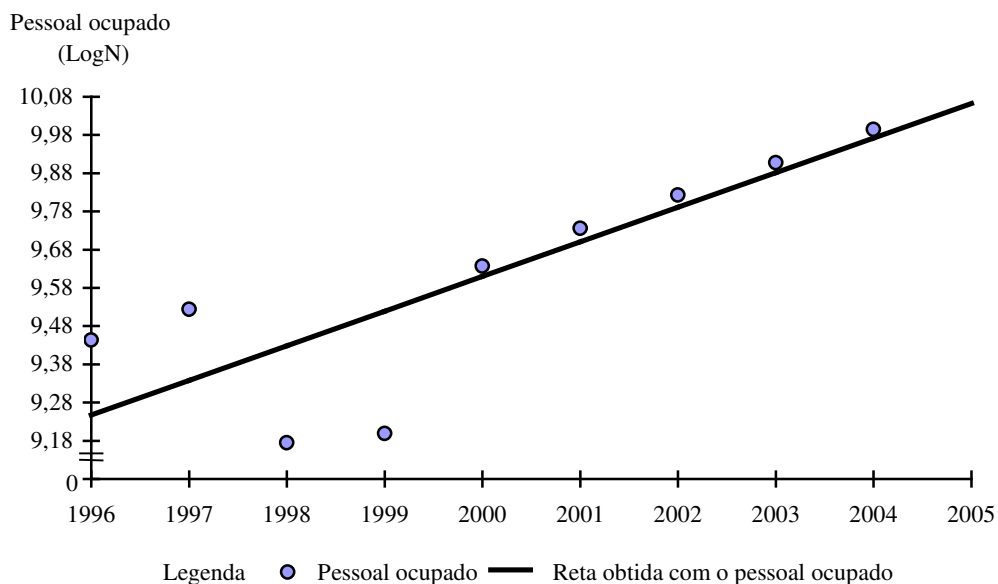
- 70% do crescimento do pessoal ocupado do setor de tecnologia da informação podem ser explicados basicamente em função do tempo;
- o erro-padrão desse modelo é ainda aceitável, de 17,6%;
- os próprios resíduos de cada observação, na maior parte dos anos, são significativamente baixos;

- o pessoal ocupado do setor de tecnologia da informação apresenta uma taxa de crescimento anual média de 9,1% a.a., no Rio Grande do Sul, dado o valor estimado para o coeficiente b .

O Gráfico 11 apresenta a reta estimada para o modelo em análise. Observa-se, inicialmente, a quebra estrutural de tendência dos anos de 1998 e 1999, o que determinou o menor poder explicativo do modelo em questão, quando comparado ao estimado para o número de unidades locais. Contudo, a partir de 2000, o número de pessoal ocupado apresentou um crescimento contínuo e sobrepôs-se praticamente à reta obtida até o final do período em análise.

Gráfico 11

Reta obtida para o crescimento do pessoal ocupado do setor de tecnologia da informação, em função do tempo, no Rio Grande do Sul — 1996-05



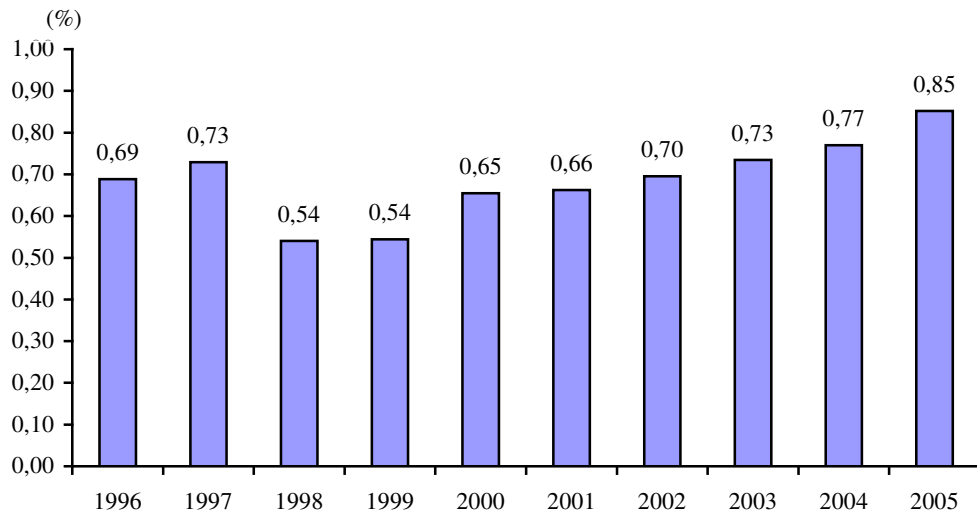
FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>>. Acesso em: dez. 2007.

Em resumo, com base nesse modelo simplificado estimado para o período 1996-05, pode-se afirmar que o pessoal ocupado do setor de tecnologia da informação cresce, em média, 9,1% a.a., no Estado.

Por conseguinte, a participação desse setor no total de pessoal ocupado do Rio Grande do Sul vem crescendo significativamente nesse período, o que pode ser visualizado no Gráfico 12. Em realidade, o comportamento desse indicador seguiu a tendência já mencionada para o pessoal ocupado em termos absolutos, caindo nos anos de 1998 e 1999 e retomando uma trajetória de crescimento contínuo até 2005.

Gráfico 12

Participação do pessoal ocupado no setor de tecnologia da informação no pessoal ocupado total do Rio Grande do Sul — 1996-05

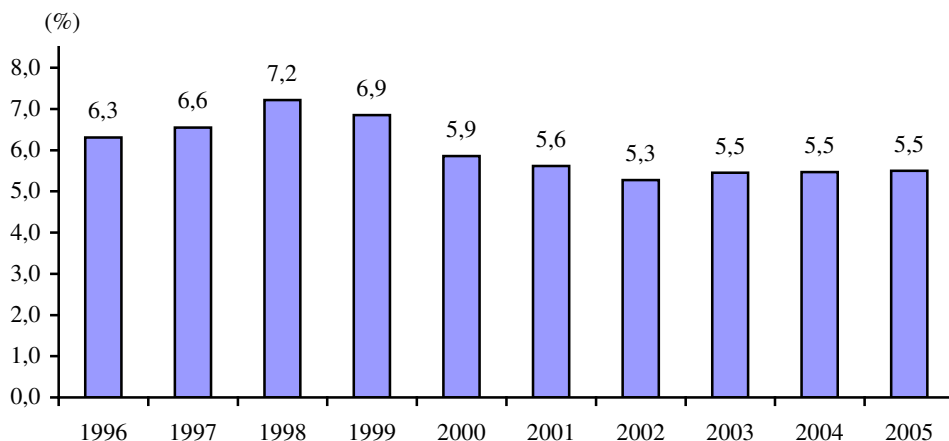


FONTES DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>. Acesso em: dez. 2007.

Por sua vez, a participação do Rio Grande do Sul no pessoal ocupado do setor de tecnologia da informação do Brasil, apresentada no Gráfico 13, foi crescente apenas de 1996 a 1998, caindo na maior parte do período (mais especificamente, entre os anos de 1999 e 2002), e estabilizando-se a partir de 2003, com participação anual de 5,5%.

Gráfico 13

Participação do pessoal ocupado no setor de tecnologia da informação do Rio Grande do Sul no do Brasil — 1996-05

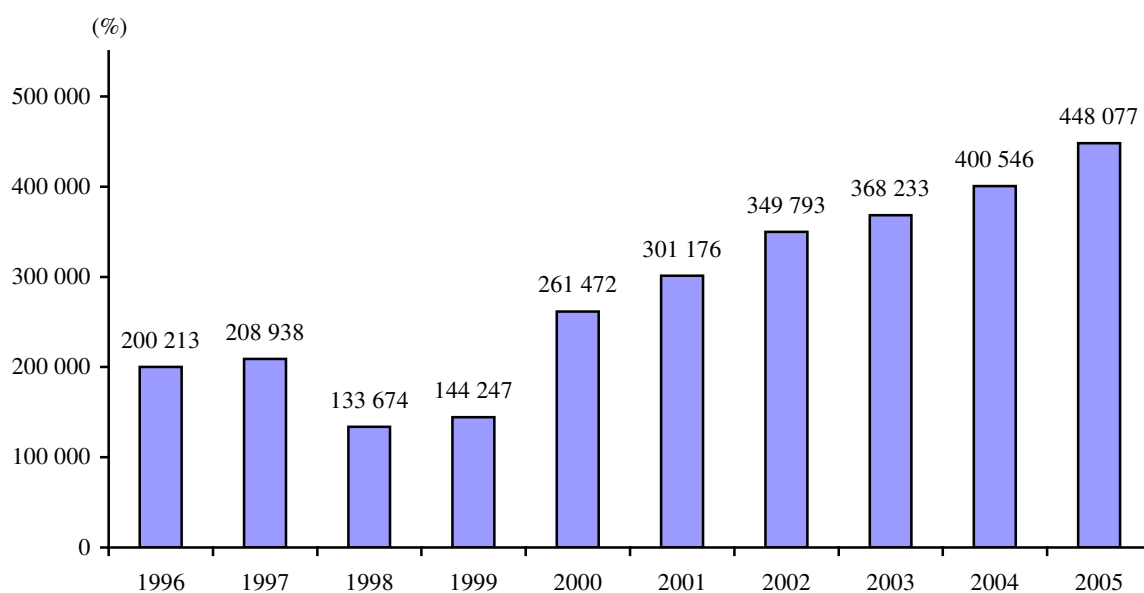


FONTES DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>. Acesso em: dez. 2007.

Conforme se observa no Gráfico 14, o número de pessoal ocupado do setor apresentou, no Brasil, a mesma tendência de queda, nos anos de 1998 e 1999, observada no Rio Grande do Sul, porém de forma mais acentuada. No País, o pessoal ocupado caiu 36,0% em 1998, comparativamente ao ano anterior, ao passo que, no Estado, essa queda foi de 29,5%. No entanto, a partir de 2000, o crescimento do emprego desse setor foi mais acelerado no Brasil, alcançando, em 2005, o número de 448.077 postos de trabalho.

Gráfico 14

Evolução do pessoal ocupado do setor de tecnologia da informação no Brasil — 1996-05



FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>>. Acesso em: dez. 2007.

Estimando-se a taxa de crescimento anual média do pessoal ocupado do setor em estudo no Brasil, tal como foi feito para o Rio Grande do Sul, é possível concluir que esse modelo também é significativo no nível de confiança de 95% (Quadro 5), ou seja, o crescimento da variável analisada pode ser explicado, linearmente, em função do tempo. E pode-se mencionar, como principais conclusões, que:

- 69% do crescimento do pessoal ocupado do setor de tecnologia da informação no País pode ser explicado simplesmente em função do tempo;
- o erro-padrão desse modelo é ainda aceitável, de 23,6%;
- os resíduos de cada observação, na maior parte dos anos, são significativamente baixos;
- o pessoal ocupado do setor de tecnologia da informação apresenta uma taxa de crescimento anual média de 11,9% a.a., no Brasil, medida pelo valor estimado para o coeficiente *b*.

Quadro 5

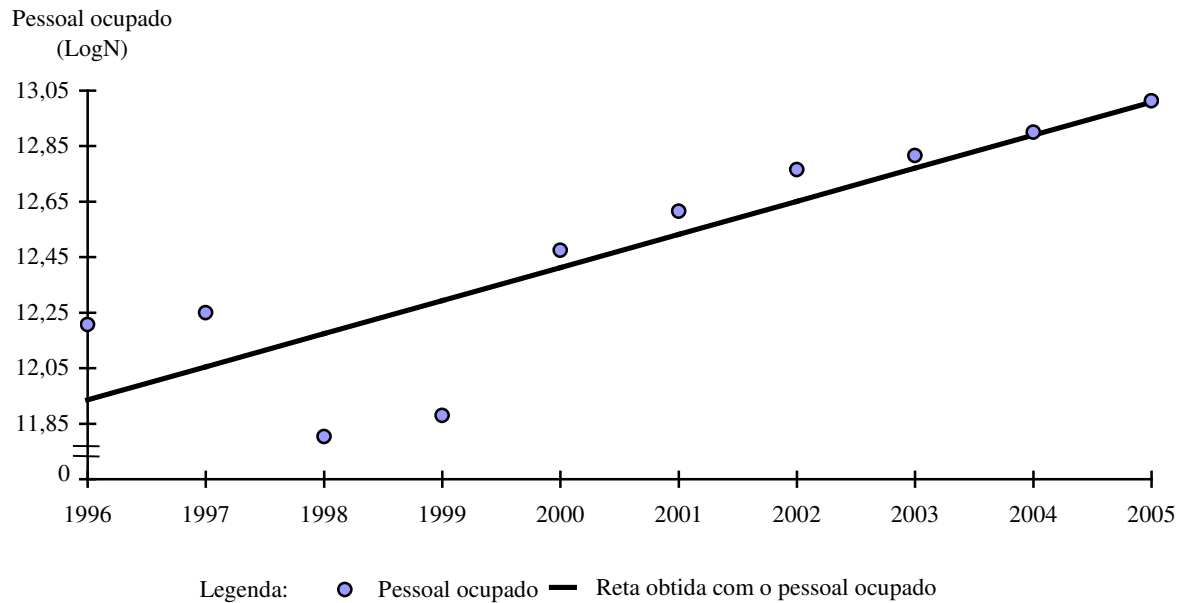
Resumo dos resultados para a regressão do modelo de crescimento do pessoal ocupado, em função do tempo, do setor de tecnologia da informação no Brasil — 1996-05

<i>Estatística de regressão</i>						
R múltiplo	0,851					
R quadrado	0,724					
R quadrado ajustado	0,690					
Erro-padrão	0,236					
Observações	10					
		<i>Coefficientes</i>	<i>Erro-padrão</i>	<i>Valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>
Interseção	<i>a</i>	-226,026	52,051	0,002	-346,055	-105,996
Variável <i>T</i>	<i>b</i>	0,119	0,026	0,002	0,059	0,179
Resultados de resíduos						
<i>Observação</i>	<i>UL previsto</i>	<i>Resíduos</i>				
1	11,936	0,271				
2	12,055	0,195				
3	12,174	-0,371				
4	12,294	-0,414				
5	12,413	0,061				
6	12,532	0,083				
7	12,651	0,114				
8	12,770	0,046				
9	12,890	0,011				
10	13,009	0,004				

Conforme se observa no Gráfico 15, o pessoal ocupado no setor em análise, no Brasil, apresentou praticamente o mesmo comportamento observado no Rio Grande do Sul, nesse período, com uma quebra estrutural de tendência nos anos de 1998 e 1999. Contudo, assim como no caso do número de unidades locais, a reta estimada para o País ficou mais inclinada, como reflexo da maior taxa de crescimento anual média.

Gráfico 15

Reta obtida para o crescimento do pessoal ocupado do setor de tecnologia da informação, em função do tempo, no Brasil — 1996-05



FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>. Acesso em: dez. 2007.

Como principal conclusão, pode-se constatar que o pessoal ocupado no setor de tecnologia da informação cresce, em média, 11,9% a.a., no Brasil, enquanto, no Rio Grande do Sul, esse crescimento é relativamente menor, de 9,1%.

Desse modo, o Rio Grande do Sul posicionou-se, em 2005, como o quinto maior estado em número de pessoal ocupado do setor, configurando a participação de 5,5% no emprego dessa atividade, no País, conforme a Tabela 2. São Paulo foi responsável por quase a metade do pessoal ocupado, mais especificamente, 45,7%. E Rio de Janeiro, Minas Gerais e Distrito Federal representaram, respectivamente, 13,3%, 7,9% e 6,0%. Novamente, o único estado dentre os demais que apresentou um percentual mais próximo ao do Rio Grande do Sul foi o Paraná, com participação de 5,1%.

De outra parte, o Rio Grande do Sul permaneceu na mesma posição, quando considerados os principais segmentos do setor em análise, quais sejam, consultoria em *software* e processamento de dados. Nessas atividades, o Estado apresentou participação praticamente igual àquela do setor como um todo em 2005, de 5,6%.

Tabela 2

Pessoal ocupado, por estados, e participação percentual do total do setor de tecnologia da informação e das atividades de consultoria em *software* e processamento de dados no do Brasil — 2005

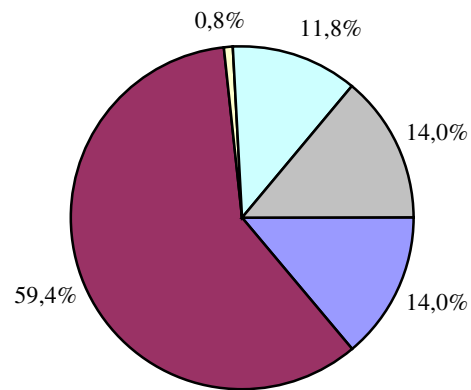
ESTADOS E PAÍÍS	SETOR DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO		ATIVIDADES DE CONSULTORIA EM <i>SOFTWARE</i> E PROCESSAMENTO DE DADOS	
	Pessoal Ocupado	Participação %	Pessoal Ocupado	Participação %
São Paulo	204 560	45,7	116 630	44,5
Rio de Janeiro	59 511	13,3	30 959	11,8
Minas Gerais	35 532	7,9	19 006	7,3
Distrito Federal	27 094	6,0	22 425	8,6
Rio Grande do Sul	24 631	5,5	14 635	5,6
Paraná	22 805	5,1	14 251	5,4
Santa Catarina	15 443	3,4	11 247	4,3
Bahia	10 285	2,3	4 832	1,8
Pernambuco	7 427	1,7	4 050	1,5
Mato Grosso	7 268	1,6	6 114	2,3
Espírito Santo	6 540	1,5	3 736	1,4
Goiás	6 132	1,4	3 726	1,4
Ceará	4 978	1,1	2 522	1,0
Mato Grosso do Sul	2 437	0,5	1 596	0,6
Amazonas	2 372	0,5	598	0,2
Pará	2 354	0,5	1 221	0,5
Paraíba	1 910	0,4	1 311	0,5
Rio Grande do Norte ...	1 384	0,3	717	0,3
Sergipe	1 092	0,2	660	0,3
Maranhão	993	0,2	296	0,1
Rondônia	869	0,2	525	0,2
Alagoas	823	0,2	305	0,1
Piauí	804	0,2	396	0,2
Tocantins	315	0,1	103	0,0
Acre	257	0,1	166	0,1
Amapá	152	0,0	27	0,0
Roraima	109	0,0	11	0,0
Brasil	448 077	100,0	262 065	100,0

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em:
<<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>>.
Acesso em: dez. 2007.

A respeito da representatividade de cada segmento no total do pessoal ocupado do setor de tecnologia da informação no Rio Grande do Sul, é preciso ressaltar, mais uma vez, a importância das atividades de consultoria em *software* e processamento de dados, que representaram 59,4% do emprego total desse setor em 2005 (Gráfico 16). Em seguida, posicionaram-se os segmentos de consultoria em *hardware* e outras atividades de informática, com participações de 14% cada uma; manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática, com 11,8%; e, finalmente, os segmentos de banco de dados e de distribuição *on-line* de conteúdo eletrônico não alcançaram 1%.

Gráfico 16

Participação do pessoal ocupado nos segmentos no pessoal ocupado total do setor de tecnologia da informação do Rio Grande do Sul — 2005



Legenda:

- Consultoria em hardware
- Consultoria em software e processamento de dados
- Atividades de banco de dados e distribuição on-line de conteúdo eletrônico
- Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática
- Outras atividades de informática, não especificadas anteriormente

FONTE DOS DADOS BRUTOS: IBGE. **Cadastro Central de Empresas 1996-2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/cempre/default.asp?o=1&i=P>. Acesso em: dez. 2007.