

+
+
+
+ bem como dos resultados desse esforço. Dessa forma, espera-se contribuir para a compreensão do interesse e da necessidade de indicadores empresariais de inovação também no nível estadual, como forma de apoiar a elaboração de políticas estaduais e setoriais e de orientar as empresas em suas escolhas estratégicas.

+ A seguir, serão apresentados alguns indicadores referentes ao perfil das empresas mineiras que participam da base de dados ANPEI. Em seguida, serão apresentados os principais indicadores do esforço de inovação tecnológica, bem como dos resultados desse esforço empreendido pelas empresas mineiras que forneceram dados à base, comparando-os aos indicadores referentes ao comportamento médio de todas as empresas da base.

+ Serão trabalhados principalmente os dados relativos ao ano de 1996, comparando-os com os de 1993, 1994 e 1995, também fornecidos pela base ANPEI.

Perfil das empresas

+ Em 1996, forneceram dados à base de dados ANPEI 362 empresas brasileiras, das quais 32 são mineiras. As empresas mineiras, em média, tinham um maior número de funcionários (1529 funcionários) do que a média das empresas brasileiras (1125 funcionários).

+ O faturamento bruto das empresas mineiras participantes foi de aproximadamente US\$ 295 milhões de dólares, em 1996, contra uma média da base de US\$233 milhões de dólares em 1996.

+ Em se tratando de lucro bruto, o grupo de empresas de Minas também superou as demais, com resultados da ordem de US\$48 milhões de dólares contra um lucro médio de US\$37 milhões de dólares para todas as empresas da Base em 1996.

+ O percentual de lucro líquido em relação ao faturamento bruto das empresas mineiras foi de 9,01%, enquanto que a média brasileira foi de 4,16%.

+ Deve-se observar que trata-se de uma pequena amostra do universo mineiro de empresas. Em 1993, 22 empresas mineiras participaram da base, de um total de 401 empresas. Em 1994, foram 51 empresas mineiras contra 630 empresas ao total. Para 1995 e 1996, os números foram 36 e 32 empresas mineiras de 651 e 362 empresas, respectivamente.

+ Constatou-se também, ao se analisar a evolução da amostra das empresas mineiras no período de 1993 a 1996 que, entre as 76 empresas que responderam alguma vez ao questionário, apenas oito se mantiveram no grupo durante todo o período. Isto significa que o grupo apresentou uma grande variação ao longo dos anos: das 32 empresas que responderam ao questionário em 1996, apenas 19 o haviam feito em 1995; das 34 que responderam em 1995, apenas 25 o haviam respondido em 1994 e das 52 empresas que responderam em 1994, apenas 16 também o haviam feito em 1993.

Indicadores empresariais de inovação tecnológica: definições

+ A base de dados ANPEI trabalha com dois grandes grupos de indicadores: os de esforço tecnológico e os de resultados em termos de inovação e desenvolvimento tecnológicos.

as patentes obtidas, as receitas provenientes de venda de tecnologia e de venda de novos produtos, a economia de custos, o número de projetos finalizados e o índice total de defeitos, além de dois indicadores específicos, elaborados pela ANPEI, que são: contribuição de P&D&E para o lucro bruto e retorno de P&D&E.

Indicadores do esforço de P&D&E

Segundo a ANPEI, em 1996 as empresas da base gastaram, em média, US\$ 5,1 milhões de dólares em inovação tecnológica, sendo US\$ 3,0 milhões em despesas de P&D&E e US\$ 2,1 milhões em investimento de capital em P&D&E (pesquisa, desenvolvimento experimental e engenharia). Já as empresas mineiras gastaram no mesmo ano, em média, apenas US\$ 2,5 milhões de dólares em inovação tecnológica, segundo a definição da base ANPEI, sendo US\$ 2,0 milhões em despesas em P&D&E e US\$ 500 mil dólares em investimentos de capital em P&D&E. Entretanto, segundo a ANPEI, a despesa média em P&D&E nos três anos anteriores (1994/95/96) foi ligeiramente maior nas empresas mineiras (US\$ 2.189.725) do que nas empresas participantes da Base (US\$ 2.138.155). Em média, a despesa em P&D&E por pessoal em P&D&E nas empresas mineiras foi de US\$ 90 mil dólares, enquanto que nas empresas da Base foi de US\$ 150 mil dólares em 1996 (GRAF. 1).

60

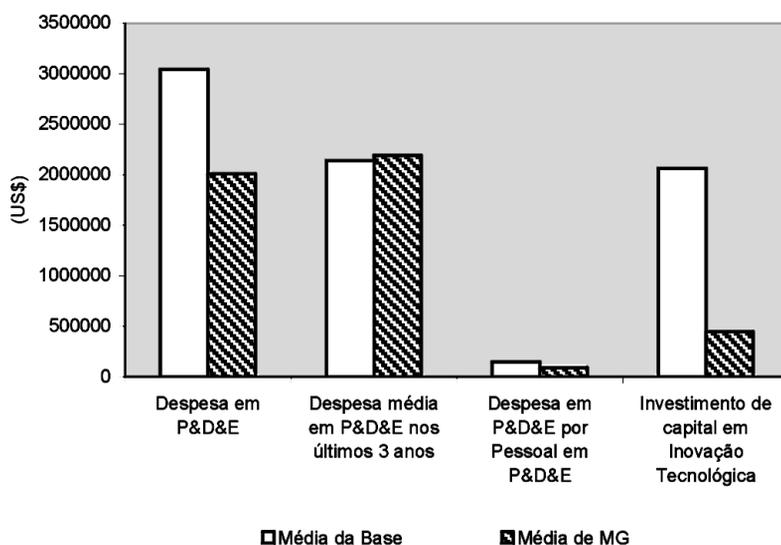


GRÁFICO 1 - Despesa em P&D&E e investimento de capital em inovação tecnológica (US\$)-1996

FONTE - ANPEI. Demonstrativo agregado de resultados (P&D&E): ano base - 1996

Em média, 1,21% do faturamento bruto das empresas da base ANPEI foi destinado a despesas em P&D&E no ano de 1996. Nas empresas mineiras, esse percentual foi menor: apenas 0,63% em 1996 (GRAF.2).

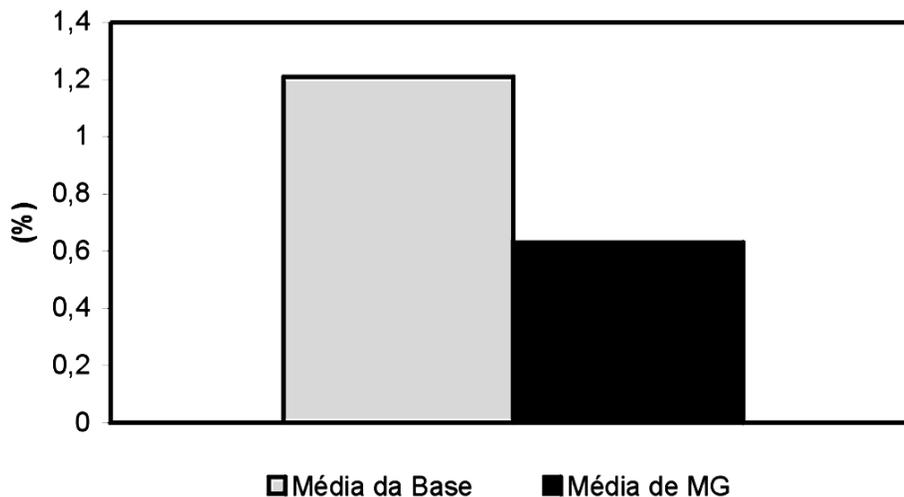


GRÁFICO 2 - Despesa em P&D&E por faturamento bruto (%) - 1996

FONTES - ANPEI. Demonstrativo agregado de resultados (P&D&E): ano base - 1996

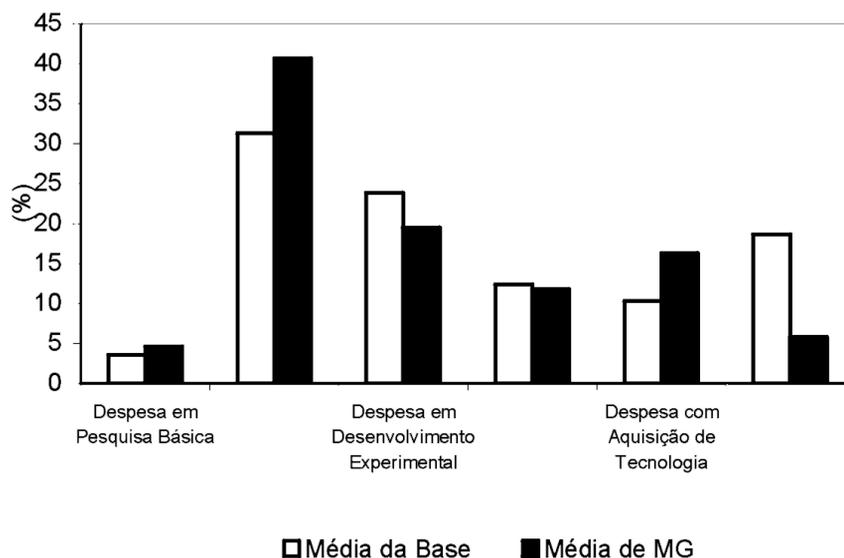
Em relação à repartição das despesas em P&D&E entre as diferentes atividades (GRAF.3), em média, as empresas mineiras alocaram 4,61% de suas despesas de P&D&E em pesquisa básica e 40,68% em pesquisa aplicada em 1996. Já a empresa média da base dispendeu 3,60% em pesquisa básica e 31,31% em pesquisa aplicada. Em se tratando da despesa em desenvolvimento experimental (GRAF.3), em média, as empresas da base dispenderam nessa atividade 23,85% da sua despesa total em P&D&E e as empresas mineiras, 19,52% no mesmo ano.

Quanto às despesas relacionadas às atividades de serviços tecnológicos e à engenharia não rotineira, elas corresponderam nas empresas mineiras a 11,77% e 5,81% do esforço total de P&D&E, respectivamente, enquanto que, nas empresas da base, corresponderam a 12,38% e 18,65% do esforço total de P&D&E, respectivamente, em 1996 (GRAF.3). Com relação à aquisição de tecnologia, as empresas mineiras gastaram, em média, 16,29% e as empresas da base, 10,34% do esforço de P&D&E realizado naquele ano (GRAF.3).

Em relação ao esforço representado pelos recursos humanos alocados às atividades de P&D&E (GRAF.4), o número médio de pessoal integralmente alocado às atividades de P&D&E nas empresas mineiras (28,86 funcionários) em 1996 foi maior do que na média das empresas da base (26,82 funcionários). Entretanto, a média de pessoas integralmente alocadas à P&D&E para cada 1000 funcionários das empresas mineiras (13,00 funcionários) foi bem menor do que a mesma média calculada para todas as empresas da base (20,00 funcionários).

Quanto à composição percentual do pessoal de P&D&E (GRAF.5), em 1996 as empresas mineiras apresentaram um percentual médio maior de técnicos de nível superior (doutores, mestres e graduados que exercem atividades predominantemente técnicas) em P&D&E (59,10%) em relação à totalidade do pessoal técnico do que a





62

GRÁFICO 3 – Repartição das despesas em P&D&E (%) - 1996

FONTE – ANPEI. Demonstrativo agregado de resultados (P&D&E): ano base – 1996

média das empresas da base (55,20%). As empresas mineiras também apresentaram nesse ano uma média maior de mestres e doutores em P&D&E em relação a todo pessoal técnico (36,19%) do que a média das empresas da base (27,57%). Entretanto, a média de doutores em P&D&E nas empresas mineiras (5,71%) foi menor do que a média nas empresas da base (6,95%). Da mesma forma, a média de pessoal técnico

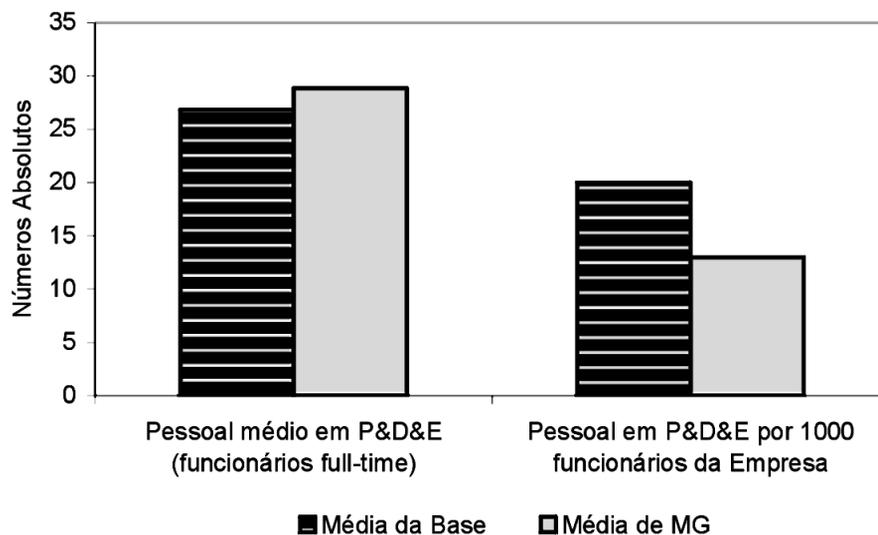


GRÁFICO 4 - Recursos humanos - 1996

FONTE – ANPEI. Demonstrativo agregado de resultados (P&D&E): ano base - 1996

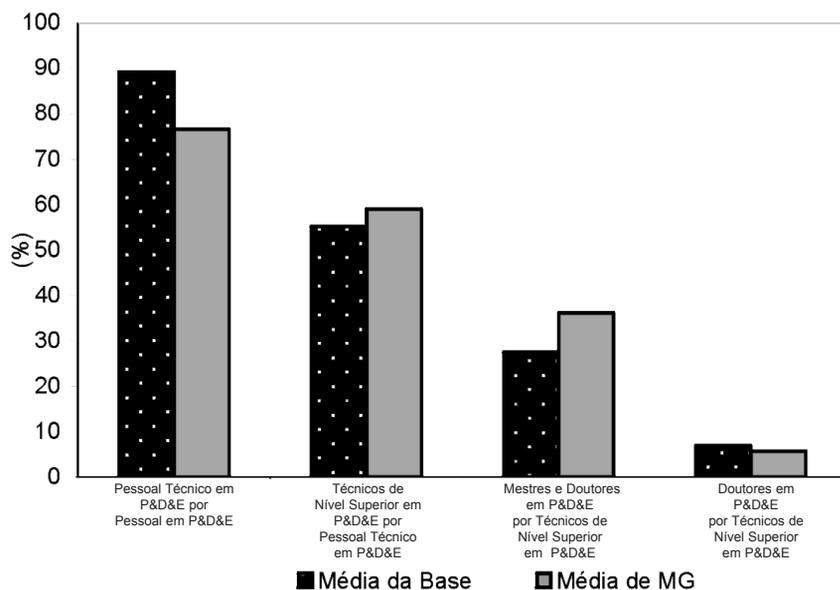


GRÁFICO 5 - Composição do pessoal de P&D&E (%) – 1996

FONTE - ANPEI. Demonstrativo agregado de resultados (P&D&E): ano base – 1996

em P&D&E por pessoal total em P&D&E foi menor nas empresas mineiras (76,68%) do que a média nas empresas da base (89,22%) no ano em foco (GRAF.5).

Considerações

A partir dos indicadores estudados, pode-se concluir que, em 1996, a empresa média mineira participante da base ANPEI foi maior que a empresa média da base, tanto em termos de número de funcionários quanto em faturamento. No entanto, nesse ano, houve uma pequena participação de empresas mineiras na base (32 empresas), constatando-se que, entre 1993 e 1996, houve uma grande variação na amostra mineira de empresas que forneceu dados à base ANPEI, o que deve ser considerado quando da análise dos indicadores elaborados.

Quanto aos esforços em P&D&E realizados pelas empresas mineiras, pode-se constatar um menor esforço absoluto por parte das empresas mineiras em 1996, tanto em termos de despesas quanto, sobretudo, no que diz respeito a investimentos em inovação, embora a média no período de três anos (1993, 1994, 1995) apresente um resultado mais favorável às empresas mineiras (despesa média levemente superior à média da base).

Quanto ao indicador relativo, a despesa média em P&D&E das empresas mineiras representou um percentual bem menor de seu faturamento bruto do que a média da base em 1996, o que indica claramente um menor esforço de desenvolvimento tecnológico realizado pelas empresas mineiras.

Embora de forma absoluta as empresas mineiras tenham apresentado um número de funcionários alocados à P&D&E ligeiramente superior à média da base em 1996, quando levado em consideração seu tamanho, o indicador relativo (número de



funcionários em P&D&E por 1000 funcionários da empresa) é bem menor para a empresa mineira média do que para a média da base nesse ano.

Quanto à qualificação do pessoal, as empresas mineiras apresentaram, em média, participação mais elevada de graduados, mestres e doutores nos seus quadros técnicos de P&D&E em 1996.

Quanto à repartição percentual das despesas em P&D&E nesse ano, as empresas mineiras apresentaram percentuais mais elevados em pesquisa básica, aplicada e em aquisição de tecnologia e percentual claramente inferior em desenvolvimento experimental, o que lança uma séria dúvida sobre a eficácia de seu processo de inovação, pois é geralmente reconhecida a importância das despesas em desenvolvimento experimental para que ocorra efetivamente inovação.

Indicadores do resultado do esforço de P&D&E

Em relação aos resultados do esforço de inovação tecnológica empreendido, em média, as empresas mineiras tiveram um maior percentual de projetos finalizados no período 1994/1996 (64,21%), contra uma média de 52,62% de projetos finalizados das empresas da base para o mesmo período (GRAF.6).

Esse percentual (projetos de inovação tecnológica finalizados nos últimos três anos (PF)) é calculado pela ANPEI através da seguinte fórmula:

$$PF = \frac{\text{nº de projetos de inovação tecnológica concluídos nos últimos três anos}}{\text{nº de projetos de inovação tecnológica encerrados (concluídos +interrompidos) nos últimos 3 anos}} \times 100$$

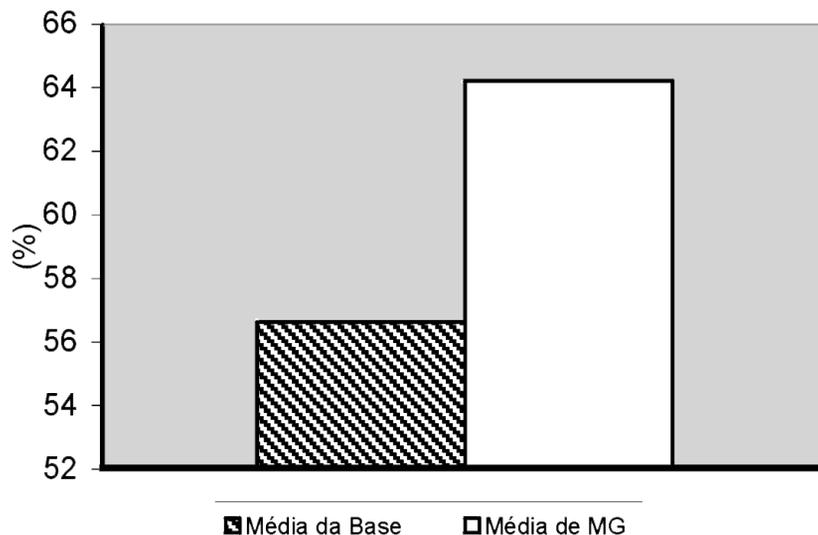


GRÁFICO 6 - Projetos finalizados nos últimos 3 anos (%) – 1994 a 1996

FONTE - ANPEI. Demonstrativo agregado de resultados (P&D&E): ano base – 1996

"Entende-se por projetos de inovação tecnológica concluídos os que chegaram ao seu final sem serem descontinuados, mesmo que não entrem em fase de comercialização. Já os projetos de inovação tecnológica interrompidos são os que, por razões técnicas, comerciais ou outras, foram descontinuados precocemente antes de chegarem à sua etapa final" (ANPEI, 1993).

Em média, as empresas mineiras tiveram também um maior número médio de patentes concedidas no país de 1987 a 1996 (0,68) do que as empresas da base (0,45) (GRAF.7). Para esse indicador, a ANPEI considera a média das patentes depositadas e/ou concedidas à empresa, no Brasil, nos últimos 10 anos.

Quanto à receita advinda de venda de tecnologia por empresa média da base, esta foi de US\$ 158 mil dólares, enquanto que, para empresa mineira de mesmo porte, o mesmo indicador foi de US\$ 607 mil dólares em 1996 (GRAF.8).

No que diz respeito ao lançamento de novos produtos, o grupo da base apresentou um percentual médio, em 1996, de 25,16% do faturamento bruto gerado por produtos lançados no mercado nos últimos cinco anos. Para o grupo das empresas mineiras, este mesmo indicador alcançou 10,40% (GRAF.9).

Deve-se ressaltar que a ANPEI calcula a percentagem do faturamento anual gerado por produtos lançados no mercado há menos de cinco anos - o índice de novos produtos (INP) - utilizando a seguinte fórmula:

$$INP = \frac{\text{Parcela do faturamento anual gerada por produtos com menos de 5 anos de vida}}{\text{Faturamento anual da empresa}} \times 100$$

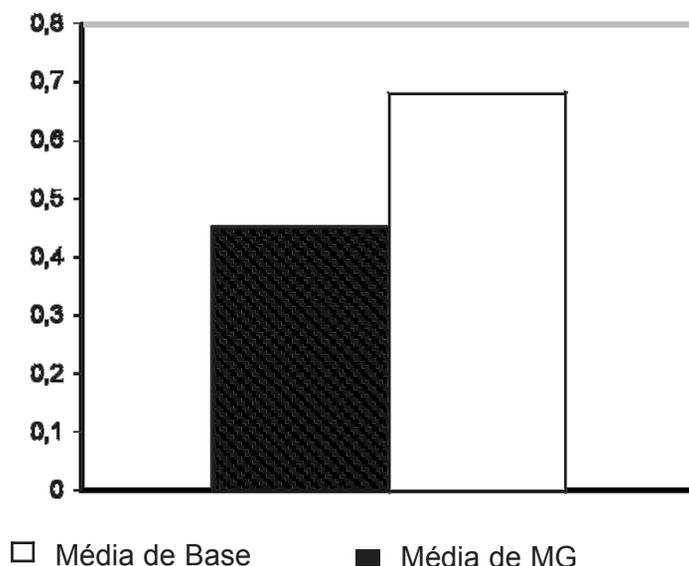


GRÁFICO 7 - Patentes concedidas e/ou depositadas no país: média anual dos últimos 10 anos – 1987 a 1996

FONTE - ANPEI. Demonstrativo agregado de resultados (P&D&E): ano base – 1996



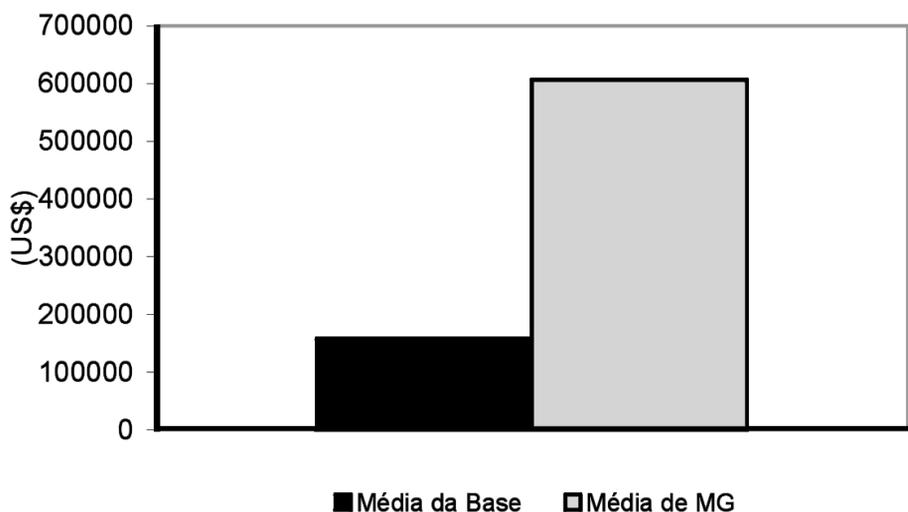


GRÁFICO 8 – Receita advinda da venda de tecnologia para terceiros (US\$) 1996

FONTE – ANPEI. Demonstrativo agregado de resultados (P&D&E): ano base - 1996

Quanto à economia de custos decorrente de melhorias de processos em relação ao lucro bruto - índice de economia de custos (IEC) - as empresas da Base apresentaram, em valores médios, um índice de 5,1% em 1996. Isso significa que, do lucro bruto anual, 5,1% pode ser atribuído a incrementos de eficiência e produtividade advindos de melhorias de processos. Em se tratando das empresas mineiras, as mesmas apresentaram um índice médio de 3,8%, significando que, do lucro bruto anual, 3,8% puderam ser atribuídos a incrementos de eficiência e produtividade resultantes de melhorias de processos (GRA.9).

A ANPEI calcula o índice de economia de custos (IEC) através da seguinte fórmula:

$$IEC = \frac{\text{Economia de custos devido a melhorias de processo/produto adotadas nos últimos 5 anos}}{\text{Lucro bruto anual}} \times 100$$

Para analisar a contribuição total das atividades de inovação tecnológica para o desempenho das empresas, a ANPEI elabora dois indicadores específicos: contribuição de P&D&E e retorno de P&D&E. Entretanto, como o número de empresas que forneceram todas as informações necessárias ao cálculo desses indicadores foi muito pequeno no caso mineiro, estes indicadores serão apresentados apenas na TAB. 1, (Anexo).

Segundo a ANPEI, a contribuição de P&D&E expressa a percentagem do lucro bruto gerada por novos produtos e por economias de custo em processos, sendo igual a:

$$\frac{\text{Lucro bruto} \times [(\text{INP} + \text{IEC}) / 100]}{\text{Lucro bruto}}$$

Em média, as empresas mineiras também apresentaram investimentos de capital em inovação tecnológica bem menores do que a média das empresas da base ao longo desses anos e índices mais elevados de investimento em ativos fixos, dentre os investimentos de capital em inovação tecnológica.

Quanto aos recursos humanos, pode-se ver que, ao longo desses anos, houve, em média, um enxugamento do número de funcionários em P&D&E (pessoal em P&D&E por mil funcionários da empresa), menos sensível nas empresas mineiras. Entretanto, não é possível, através da base de dados da ANPEI, concluir se essa diminuição do número de funcionários foi maior em P&D&E do que nos demais setores da empresa.

Em relação à composição de pessoal de P&D&E, as empresas mineiras apresentaram uma média maior de técnicos de nível superior em P&D&E do que a média das empresas da base nos três anos estudados, e um menor percentual de mestres e doutores entre os técnicos de nível superior nos anos de 93 a 94.

Finalmente, a despesa em P&D&E por pessoal em P&D&E foi, em média, menor nas empresas mineiras, exceto no ano de 1995.

Quanto aos resultados obtidos com essas despesas, as empresas mineiras, em média, finalizaram mais projetos e obtiveram mais patentes, do que as demais empresas que participaram da base nesse período. Vale lembrar, no entanto, que o número de patentes obtidas pelas empresas brasileiras, mineiras ou outras, é muito inferior se comparado ao das empresas de países desenvolvidos.

Ao longo desses anos, a receita advinda da venda de tecnologia a terceiros foi muito maior nas empresas mineiras do que na média das empresas da base. Já a receita proveniente do lançamento de novos produtos foi proporcionalmente menor nas empresas mineiras.

As melhorias de processos propiciaram às empresas mineiras uma maior economia de custos em relação ao lucro bruto do que à média das empresas da base em 1993, 1994 e 1995, indicando, provavelmente, uma predominância de indústrias de processo: melhorar os processos de produção é de fundamental importância para essas empresas, pois, assim, diminuem seus custos, aumentando sua competitividade no cenário nacional e internacional.

Conclusão

É importante ressaltar que a amostra do universo mineiro de empresas estudada, além de ser pequena, é instável, isto é, de um grupo de 76 empresas mineiras que forneceram dados à base em pelo menos um dos quatro anos analisados, apenas oito permaneceram no grupo todo o período. Tal fato vem relativizar outras possíveis conclusões quanto à evolução recente dos indicadores empresariais de inovação tecnológica de Minas Gerais aqui apresentados.

O pequeno número de empresas mineiras que participaram da base ANPEI em 1993, 1994, 1995 e 1996 faz com que se deva ser prudente ao se analisar seus resultados e tentar generalizá-los.

No entanto, pode-se concluir com segurança que indicadores de inovação tecnológica permitem estudar e compreender melhor o funcionamento dos sistemas de inovação e, mais especificamente, o comportamento tecnológico das empresas. Tal



TABELA 1 - Evolução dos indicadores empresariais de inovação tecnológica

Indicadores Empresariais de Inovação Tecnológica	ANO							
	1993		1994		1995		1996	
	Média da Base	Média de MG						
Número de empresas consideradas	401	22	630	51	651	36	362	32
Número de funcionários	1 979	2 226	1 344	1 011	857	1 582	1 125	1 529
Faturamento bruto (US\$000)	210 912	225 538	152 281	97 508	147 562	232 303	233 265	294 917
Lucro bruto (US\$000)	51 878	56 384	40 049	25 644	21 311	41 871	36 511	48 064
lucro l quido por faturamento bruto (%)	-23,55	9,06	6,42	9,32	0,16	18,25	4,16	9,01
índice total de defeitos	3,41	3,64	4,25	4,78	4,70	4,87	3,50	4,87
Despesa em P&D&E (US\$)	3 050 544	3 254 145	2 270 849	776 029	1 943 243	1 611 701	3 039 644	2 008 908
Despesa em pesquisa básica por despesa em P&D&E (%)	1,12	3,39	2,72	4,05	4,97	4,66	3,60	4,61
Despesa em pesquisa aplicada por despesa em P&D&E (%)	10,51	23,55	16,71	17,30	28,88	46,46	31,31	40,68
Despesa em desenvolvimento experimental por despesa em P&D&E (%)	38,15	31,14	31,15	26,53	21,97	16,15	23,85	19,52
Despesa em serviços tecnológicos por despesa em P&D&E (%)	22,81	22,04	18,18	10,47	14,93	15,97	12,38	11,77
Despesa com aquisição de tecnologia por despesa em P&D&E (%)	9,14	11,34	12,67	28,52	11,08	9,10	10,34	16,29
Despesa em engenharia não rotineira por despesa em P&D&E (%)	18,52	8,62	19,06	9,76	16,75	7,03	18,65	5,81
Despesas médias em P&D&E nos últimos 3 anos (US\$)	3 050 544	3 254 145	2 471 124	1 364 000	1 911 024	1 785 360	2 138 155	2 189 725
Despesas em P&D&E por faturamento bruto(%)	1,22	1,09	1,21	1,08	1,18	0,69	1,21	0,63
Despesas em P&D&E por pessoal em P&D&E (US\$)	75 436	58 040	89 760	20 624	96 964	94 669	145 760	88 300
Investimento de capital em inovação tecnológica(US\$)	805 162	62 132	1 319 147	472 452	835 313	562 934	2 061 262	446 763
Investimento ativo fixo por investimento de capital em inovação tecnológica (%)	81,32	90,22	87,89	96,35	64,01	82,15	96,59	96,33

continua...

...continuação da tabela 1

Indicadores Empresariais de Inovação Tecnológica	ANO											
	1993		1994		1995		1996					
	Média da Base	Média de MG										
Relação despesa em P&D&E: investimento de capital em inovação tecnológica (%)	88,12	91,9	68,32	52,48	69,31	88,12	59,41	89,11				
Pessoal em P&D&E (funcionários em tempo integral)	34,75	17,38	31,39	28,49	30,09	23,54	26,82	28,86				
Pessoal em P&D&E por 1000 funcionários da empresa	25,00	39,00	24,00	14,00	28,00	12,00	20,00	13,00				
Pessoal técnico em P&D&E por pessoal em P&D&E (%)	87,06	92,81	75,52	81,38	87,91	79,35	89,22	76,68				
Técnicos de nível superior em P&D&E por pessoal técnico em P&D&E (%)	57,11	17,60	55,80	75,27	51,07	65,31	55,20	59,10				
Mestres e doutores em P&D&E por técnicos de nível superior em P&D&E (%)	18,55	7,49	17,95	9,31	30,68	19,88	27,57	36,19				
Doutores em P&D&E por técnicos de nível superior em P&D&E (%)	3,02	0,00	3,77	0,96	8,07	2,73	6,95	5,71				
Área construída de laboratórios utilizada para P&D&E (m2)	1 395	2 073	1 100	1 143	2 041	2 473	2 413	2 343				
Projetos finalizados em relação aos iniciados nos últimos 3 anos (%)	61,88	62,82	58,04	60,89	58,48	51,58	52,62	64,21				
Patentes concedidas no país (média anual dos últimos 10 anos)	0,85	1,37	0,69	1,08	0,82	1,33	0,45	0,68				
Receita advinda da venda de tecnologia para terceiros (US\$)	945 881	10 877 044	129 130	891 118	554 523	1 697 965	157 525	606 707				
Receita advinda de novos produtos por faturamento bruto (%)	31,08	30,14	31,37	17,96	30,30	29,23	25,16	10,40				
Economia de custos operacionais por lucro bruto (%)	5,06	14,48	4,06	14,46	4,16	11,56	5,08	3,76				
Contribuição de P&D&E para o lucro bruto (%)	35,09	47,06	33,34	24,15	33,29	25,30	30,25	17,31				
Retorno de P&D&E	2,34	3,33	2,15	0,75	2,36	2,36	1,27	2,17				

FONTE: ANPEI. Demonstrativos agregados de resultados (P&D&E): 1993- 1996