

## **RESUMO**

"Estudo dos Gastos e Investimentos em Informática" - Estudo que quantifica os gastos e investimentos em Informática e analisa a sua evolução nos últimos dez anos para identificar seu comportamento e suas tendências. Os valores são estudados por meio de dois índices: o gasto total (investimentos e despesas) como uma porcentagem do faturamento líquido da empresa e o custo anual por teclado. Ambos são indicadores ou medidas com um uso crescente e que podem ter um papel fundamental na moderna administração da Tecnologia de Informação. Os dados levantados vão até o início de 1999 para 1.141 empresas médias e grandes que atuam no Brasil. O estudo retrata a evolução, analisa o comportamento e demonstra que os índices dependem do setor da economia e do nível de informatização da empresa.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Informática; Tecnologia de Informação; Administração de Recursos de Informática; Administração da Informação; Mercado Brasileiro de Informática.

## **ABSTRACT**

"Information Technology Expenditure Indexes Study: Evaluation, Evolution and Trends for Brazilian medium and large Companies" - Study to evaluate IT-Information Technology Expenditure Indexes evolution and behavior during the past ten years and look for a tendency that allowed a prediction for the near future. The Indexes are the total cost or total expenditure in IT measured as a percentage of the net revenues and the annual cost per keyboard. Both measures are recognized as majors benchmarks in IT resource management. The sample for the study is based on a 1999 upgrade of data with several variables measured among more than 1.100

medium and large Brazilian companies. The study pictures the evolution, analyzes the behavior and demonstrates that the Indexes depend on the economy sector and on the IT use level.

## **KEY WORDS**

Information Technology; Management Information Systems; Information Technology Resources Management; Brazilian Information Technology Market.

## SUMÁRIO

I. Introdução e contexto .....	4
II. Caracterização da amostra.....	8
1. Amostra completa.....	10
III. Índice G de gastos e investimentos em informática.....	11
1. Evolução e tendências .....	12
2. Índice G por setor da economia - indústria, comércio e serviços .....	15
3. Índice G em função da quantidade de teclados .....	20
4. Índice G em função de funcionários por teclado.....	21
IV. Evolução e tendências do CAPT - Custo Anual por Teclado .....	24
V. Análises da função CAPT e suas correlações em 1998 .....	27
1. Amostra reduzida para análise do CAPT - Custo Anual por Teclado .....	27
2. Estatística descritiva do CAPT.....	29
3. Variáveis que melhor explicam o CAPT.....	32
3.1. Para toda a amostra .....	32
3.2. Setor do comércio.....	34
3.3. Setor da indústria.....	35
3.4. Setor de serviços.....	37
3.5. Empresas com até 120 teclados.....	38
3.6. Empresas de 120 até 450 teclados.....	39
3.7. Empresas com mais de 450 teclados .....	40
VI. Conclusão .....	41
VII. Bibliografia.....	44

# ESTUDO DOS GASTOS E INVESTIMENTOS EM INFORMÁTICA: AVALIAÇÃO, EVOLUÇÃO E TENDÊNCIAS NAS MÉDIAS E GRANDES EMPRESAS

*Fernando de Souza Meirelles\**

## I. INTRODUÇÃO E CONTEXTO

O objetivo central deste estudo é quantificar e avaliar a evolução dos gastos em Informática nas empresas nos últimos dez anos procurando por meio de análises estatísticas determinar seu comportamento e tendências que permitam realizar previsões para o futuro próximo.

Entre os índices utilizados na moderna Administração da Informática, o gasto total medido como uma porcentagem do receita líquida da empresa é reconhecido como um dos principais indicadores (*benchmarks*), permitindo o planejamento, o monitoramento e o comparação com outras empresas. O percentual da receita líquida aplicado em Informática aparece cada vez mais como um fator chave estratégico no sucesso de empresas. Os resultados obtidos comprovam estatisticamente evidências encontradas no dia a dia do gerenciamento da

---

\* Professor Titular do Departamento de Informática e de Métodos Quantitativos Aplicados à Administração e Coordenador do CIA - Centro de Informática Aplicada da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas - EAESP/FGV.

E-mail: [meirelles@fgvsp.br](mailto:meirelles@fgvsp.br) - Questionário para participar da 11ª edição 1999/2000 da Pesquisa Anual em [www.fgvsp.br/cia/pesquisa](http://www.fgvsp.br/cia/pesquisa). As empresas com mais de 30 teclados que respondem todo o questionário recebem gratuitamente um resumo com os principais resultados da Pesquisa.

Agradecimentos à aluna que participou da pesquisa que originou o presente relatório como auxiliar de pesquisas, Marta de Campos Maia Barbanti.

Tecnologia da Informação e na agenda dos executivos [Meirelles, 1994], [Meirelles, 1998] e [Gartner, 1999].

Outro indicador, proposto neste estudo para complementar o anterior, é o custo anual por teclado. Uma evidência da sua relevância é o uso crescente nos últimos anos de uma variação conhecida como TCO (*Total Cost of Ownership* ou Custo Total de Propriedade), um termo atualmente muito popular na área, uma expressão que se tornou um conceito que vem aparecendo cada vez com mais frequência no vocabulário utilizado em artigos orientados para gestão da Tecnologia de Informação, pelos fabricantes de equipamentos e produtos de Informática e pelas Consultorias [Tilar, 1998].

Uma busca no ABInform (indexador de artigos) resultou em mais de 2.000 artigos citando TCO em 1998. IBM, Compaq, HP, Microsoft, Dell entre outros oferecem sua receita e metodologia de baixo TCO. Gartner Group, IDC, Price Waterhouse & Coopers entre outras empresas de consultoria, vendem metodologias caras para avaliar e gerenciar o TCO [Gartner, 1999], [IDC, 1999] e [Tilar, 1998].

A relevância desses índices, aumenta quando constatamos que mais de 50% do total dos investimentos de capital realizados pelas empresas americanas tem sido em Informática, nas grandes empresas brasileiras estima-se que este valor esteja em torno de 40% e crescendo [Gartner, 1998].

A utilidade desses índices é diretamente proporcional à habilidade de quantificar seu valor na empresa e compará-lo com valores conhecidos para o setor que a empresa atua.

Os valores internacionais do primeiro índice em estudo são conhecidos e regularmente estimados por diversas fontes como o Gartner Group e o IDC - International Data Corporation. Contudo os valores disponíveis para o Brasil ainda

são resultados de pesquisas não regulares utilizando amostras muito pequenas, e não costumam ser divulgados.

<b>Gastos e Investimentos / Receita - Valores Internacionais por Região ou País</b>				
<b>Região/País</b>	<b>1994</b>	<b>1998</b>	<b>2000</b>	<b>Investe em TI (1)</b>
Estados Unidos	4,0%	6,5%	8%	55%
Europa	2,9%	4,0%	5%	45%
Brasil (2)	2,6%	3,4%	4%	40%
América Latina	1,6%	2,2%	3%	25%
Ásia e 3º Mundo	0,6%	1,1%	2%	15%
Fonte: CIA/FGV e Gartner Group (1) Investimento em TI / Investimento de Capital      (2) médias e grandes empresas				

Os índices para os países do primeiro mundo são constantemente superiores aos nacionais.

Por exemplo, em 1991/2 a média americana foi da ordem de 3,5%, portanto, 80% a mais que a média nacional de 1,9%. Em 1993/4, a média ficou perto de 4,0% e a nacional subiu para 2,4%. Em 1995/6, os dois valores subiram pouco mais de 9%. Em 1997/8 o valor americano passa de 6%, o dobro da média nacional.

A média dos países europeus está em um nível 40% acima da média brasileira. Para a América Latina a média é menor, pouco mais de 2%.

O crescimento do mercado e do uso de recursos de Informática nas empresas pode ser avaliado pela tabela que sintetiza essa evolução para valores e indicadores selecionados. Na próxima tabela são apresentados os valores para 1988 e 1998 e o crescimento anual para os últimos dez anos (1988 a 1998), para os últimos 5 anos (1993 a 1998) e para o último ano.

<b>Evolução do Mercado Brasileiro e do Uso nas Empresas nos Últimos Dez Anos</b>					
<b>Valores e Indicadores</b>	<b>1988</b>	<b>1998</b>	<b>Evolução anual nos últimos</b>		
			<b>10 anos</b>	<b>5 anos</b>	<b>Ano</b>
Venda no ano (milhões de micros no Brasil)	0,3	2,0	<b>20%</b>	32%	25%
Base Instalada (milhões de micros em uso)	1,2	7,0	<b>20%</b>	22%	24%
Preço do micro padrão (US\$ 1.000)	5	1	<b>-15%</b>	-20%	-30%
CAPT - Custo Anual por Teclado (US\$ 1.000)	16	14	<b>-1%</b>	0%	-6%
G - Gastos Informática / Faturamento Líquido	1,3%	3,4%	<b>10%</b>	8%	9%
Micros em uso nas empresas (média)	50	680	<b>30%</b>	28%	26%
Usuários Ativos nas empresas (média)	150	820	<b>19%</b>	19%	16%
Relação Usuário / Micro nas Empresas	3,0	1,2	<b>-9%</b>	-8%	-8%
Micros em Rede nas Empresas	5%	81%	<b>33%</b>	20%	15%
% de usuário (Usuários / Funcionários)	7%	36%	<b>17%</b>	15%	14%
Relação Funcionários / Teclado	20	3	<b>-17%</b>	-16%	-16%

Fonte: Pesquisa Anual do CIA/FGV - 10ª edição, 1999 - [www.fgvsp.br/cia/pesquisa](http://www.fgvsp.br/cia/pesquisa)

O mercado cresceu 20% ao ano mas está crescendo mais nos últimos anos, perto de 30% ao ano. O preço de um micro caiu 15 % ao ano, mas a maior redução ocorreu nos últimos anos.

Mesmo com essa redução de preços nos equipamentos, os gastos e investimentos (Índice G) cresceram 10% ao ano e o custo anual por teclado (CAPT) diminuiu somente 1% ao ano.

O aumento dos gastos e investimentos acompanha a crescente informatização, retratada pelos itens seguintes da tabela de evolução do mercado e uso nas empresas. Os micros em uso cresceram 30% ao ano comparados com 19% do aumento de usuários resultando em uma diminuição de 9 % ao ano na relação usuário / micro que passou de 3,0 para 1,2.

O avanço no nível e estágio de informatização pode ser visto no crescimento dos micros em rede, na quantidade de funcionários que são usuários e na relação funcionário / teclado que de 20 passou para 3 funcionários por teclado em 1998.

É difícil quantificar a esperada influência das mudanças que as empresas estão passando no Índice G, todavia a experiência e evidência internacional mostram que ainda existe muito espaço para ele crescer.

Por outro lado, o altíssimo custo anual por teclado (CAPT) tem diminuído, mas numa proporção muito menor que o crescimento do número de teclados. Desde 1996 observa-se alguns fenômenos que tendem a aumentar, mesmo que ilusoriamente só a curto prazo, os gastos com Informática. Toda a problemática do "bug do ano 2000" e do uso crescente dos softwares integrados (pacotes, sistemas de gestão ou ERP - Enterprise Resource Planning Systems) na linha de uma inexorável diminuição do desenvolvimento interno dos sistemas.

## **II. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA**

Os dados utilizados neste estudo são uma atualização do histórico que vem sendo levantado, desde 1988, pelo CIA - Centro de Informática Aplicada da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas - EAESP/FGV, abreviadamente GV. A pesquisa é realizada anualmente, com a participação de alunos de graduação e pós-graduação da GV, em cerca de 1.500 empresas, sendo que na sua última edição (10ª edição de fevereiro de 1999) teve 1.141 respostas consideradas válidas, formando assim uma amostra significativa das médias e grandes empresas que atuam no Brasil.

Uma amostra representativa das médias e grandes empresas nacionais, 60% da quinhentas maiores estão representadas na amostra. Um retrato da situação das empresas no início de 1999 e da sua evolução nos últimos dez anos por meio de um banco de dados sobre o uso, gastos e investimentos com Informática.

A quantidade e a qualidade das informações obtidas na pesquisa anual, permitem uma infinidade de análises e principalmente a quantificação de muitos índices para



administração e planejamento da Informática nas empresas. São medidas mais de 100 variáveis diferentes, contudo, o foco primário será nas variáveis quantitativas consideradas mais relevantes para este estudo e descritas na tabela a seguir. Além das variáveis quantitativas para os últimos dez anos, foi considerado o Ramo e Setor da Economia que a empresa pertence.

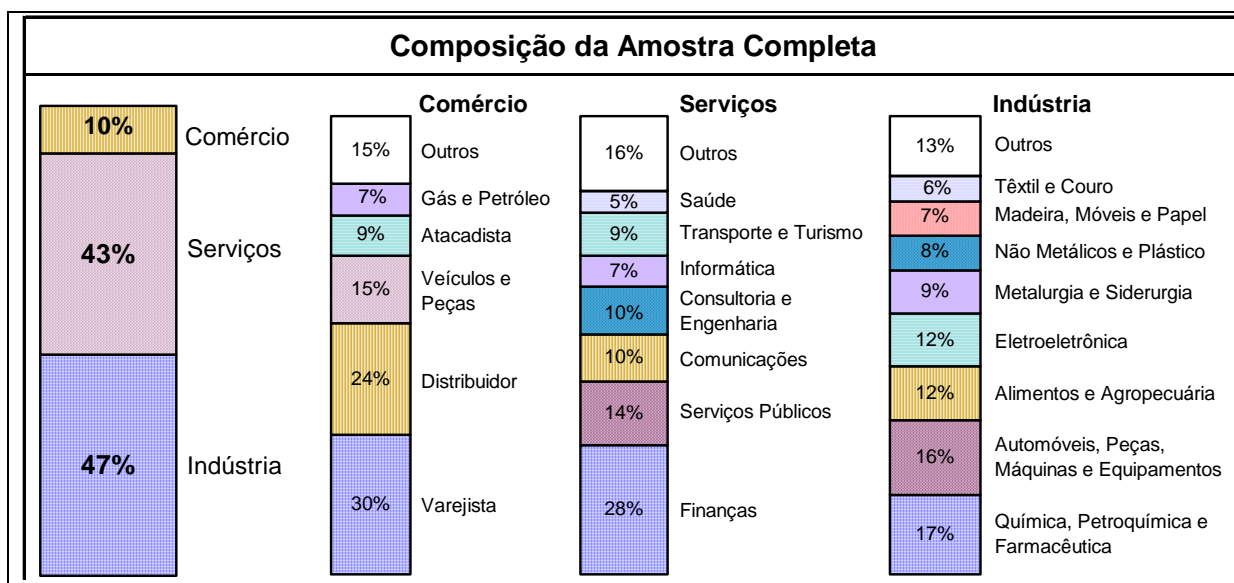
Descrição de Variáveis Quantitativas	
Variável	Descrição
Amostra	tamanho da amostra = número de empresas
FUN	número total de FUNcionários
FTA	número de Funcionários Técnicos / Administrativos
F9x	Faturamento anual líquido em US\$ milhões de 199x (F98 em 1998)
G9x	Gastos com Informática em 199x (despesas + investimentos)/F9x
G98	% do faturamento com gastos totais em Informática de 1998
G95a8	Soma dos Gastos nos últimos 4 anos: 1995 a 1998 (G95+G96+G97+G98)
TERM	Número de terminais instalados (inclusive micros conectados)
TBUR	número de Terminais BURros instalados
PINF	número de Pessoas da área de INFormática PINF=PCPD+PCI
PCI	PINF em apoio / suporte ao usuário de microinformática ou CI
U9x	Usuários ativos de micros em 199x (U98 = usuários em 1998)
M9x	Microcomputadores instalados em 199x = Micros em uso (Micro=M98)
MR	Micros em Rede
IMP	IMPressoras
<b>Estatísticas com variáveis calculadas para cada empresa:</b>	
TEC	TEC = Micros + TBUR = número de TEClados instalados (TEC98=M98+TBUR)
FUN/TEC	Relação entre funcionários e teclados
FTA/TEC	Relação entre pessoal técnico/administrativo e teclados
CAPT	Custo Anual Por Teclado - Gasto Total por Teclado por ano (US\$ 1.000)
Fonte: Pesquisa Anual do CIA/FGV - <a href="http://www.fgvsp.br/cia/pesquisa">www.fgvsp.br/cia/pesquisa</a>	

## 1. AMOSTRA COMPLETA

Para os estudos do índice de gastos e investimentos utilizamos a amostra completa com 1.141 empresas que estão caracterizadas nas estatísticas básicas da tabela a seguir.

Estatísticas Básicas para a Amostra Completa e Setores da Economia								
Variáveis	Amostra Completa					Setores (Média)		
	Média	Desvio Padrão	Mediana (50%)	1º quartil (25%)	3º quartil (75%)	Indústria	Comércio	Serviços
Amostra	1.141					537	115	489
FUN98	2.269	9.919	600	230	1.820	2.096	1.771	2.575
FTA98	846	3.540	250	90	600	522	474	1.289
F94	242	551	65	19	217	258	299	208
F95	280	625	77	23	251	294	357	243
F96	323	736	90	25	300	339	415	281
F97	356	798	100	30	320	378	447	306
F98	386	866	108	32	350	406	483	337
G94	2,6%	2,8%	1,5%	0,9%	3,0%	2,0%	1,2%	3,9%
G95	2,7%	2,9%	1,6%	1,0%	3,3%	2,1%	1,3%	4,2%
G96	2,9%	3,2%	1,8%	1,0%	4,0%	2,2%	1,5%	4,6%
G97	3,1%	3,3%	2,0%	1,0%	4,0%	2,3%	1,6%	4,9%
G98	3,4%	3,6%	2,0%	1,1%	4,5%	2,4%	1,7%	5,3%
TBUR98	132	843	10	0	50	72	66	215
PINF98	56	210	15	6	40	32	30	90
PCI98	18	100	7	3	16	11	9	28
U94	376	1.525	90	30	300	279	173	531
U95	463	1.656	120	45	350	354	250	632
U96	569	1.809	160	60	450	440	338	765
U97	683	2.039	200	80	564	531	411	914
U98	819	2.449	250	95	700	629	517	1.099
M94	235	896	66	23	185	186	142	310
M95	320	1.233	90	33	255	253	210	419
M96	432	1.615	120	48	349	332	288	576
M97	539	1.777	165	70	450	427	356	705
M98	676	2.225	206	84	550	520	455	898
MR98	546	1.905	160	60	450	464	343	693
IMP98	269	1.306	53	20	166	169	119	391
<b>Variáveis Combinadas (média do índice por empresa)</b>								
TEC98	808	2.796	235	98	620	592	521	1.113
FUN/TEC	3,8	4,7	2,2	1,3	4,6	4,6	3,8	2,9
FTA/TEC	1,2	1,0	0,9	0,7	1,3	1,1	1,2	1,3
CAPT98	14,2	19,4	7,8	4,2	15,7	13,3	11,3	16,4

A composição das empresas por setor e ramo da economia está ilustrada no próximo diagrama.



### III. ÍNDICE G DE GASTOS E INVESTIMENTOS EM INFORMÁTICA

Existem muitos índices utilizados na Administração da Informática, um dos principais indicadores para o planejamento e comparação com outras empresas é o gasto total dividido pelo faturamento, isto é, os gastos como um percentual do faturamento líquido da empresa que é destinado à Informática.

O índice G é o gasto total destinado à Informática como um percentual do faturamento líquido da empresa. O gasto total é a soma de todos os investimentos, despesas e verbas alocadas em Informática, incluindo: equipamento, instalações, suprimentos e materiais de consumo, software, serviços, teleprocessamento e custo direto e indireto com pessoal próprio e de terceiros trabalhando em sistemas, suporte e treinamento em Informática.

O índice G depende de vários fatores: os dois principais são o estágio ou nível de informatização e o setor que a empresa opera.

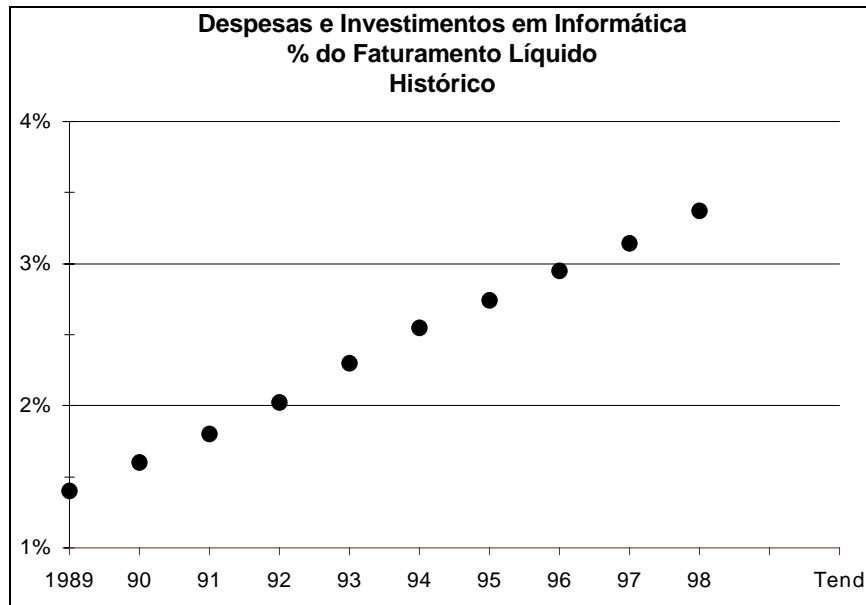
Pode-se demonstrar e comprovar que quanto mais informatizada a empresa, maior é o valor do Índice G. O estágio de informatização tem como componentes principais o tipo, arquitetura e estrutura das Tecnologias de Informação e a estrutura de pessoal ou organizacional praticadas, em conjunto refletindo o nível de serviço, o papel e a importância da Informática para a empresa.

Não existe ainda uma forma simples e direta de estabelecer o estágio ou nível de informatização de uma empresa, a literatura traz diversas tentativas mas a grande maioria, senão todas são muito controvertidas, polêmicas e de difícil mensuração, como o trabalho clássico e pioneiro dos estágios de Nolan.

Quando a empresa progride no processo de uso da Informática o Índice G cresce, um conceito que não costuma ser facilmente assimilado pelos altos executivos, diversos raciocinam que depois de realizado um vultoso investimento o índice deveria diminuir no próximo ou próximos anos. Verifica-se que o índice G cresce na mesma velocidade do processo de informatização ou dos estágios do uso da Informática da empresa [Meirelles, 1999].

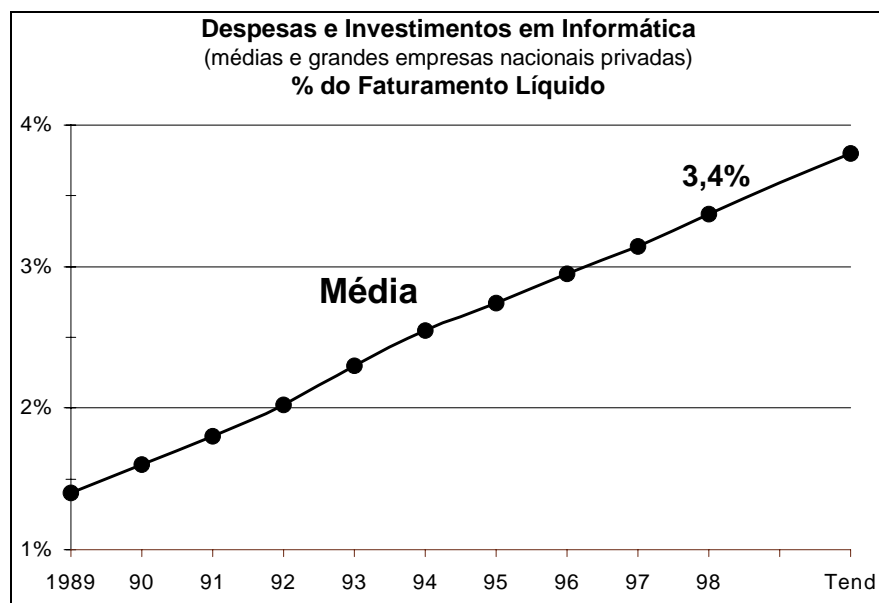
## 1. EVOLUÇÃO E TENDÊNCIAS

O próximo diagrama ilustra a evolução do histórico da amostra completa para os últimos dez anos do valor médio do índice G - gastos (despesas e investimentos) / faturamento líquido anual.



Pode-se visualizar no diagrama que deve existir uma grande aderência dos pontos com um crescimento linear. De fato, uma regressão linear simples resulta em  $y = 1,153\% + 0,2212\% x$  com  $R^2 = 0,99$  e onde  $x = 1$  para 1989.

Unindo os pontos do histórico e calculando o valor da tendência, temos a curva desenhada. Usando o regressão linear o valor resultante da previsão para 2000 ou  $x = 10 + 2 = 12$  é  $y = 3,8\%$ .



Os gastos são marcadamente crescentes desde 1988, sem apresentar ainda uma duvidosa mas esperada tendência de diminuição da taxa de crescimento devido às reduções do custo de hardware e ao avanço nos estágios de informatização.

Nos últimos dez anos eles têm crescido 10% ao ano em média, passando de 1,3% em 1988 para 3,4% em 1998.

Mesmo assim, como já afirmamos, existe ainda muito espaço para que os valores do Índice G nacional atinjam os níveis encontrados nos países mais desenvolvidos.

No período de 1994 a 1997 ocorreu uma pequena desaceleração na taxa de crescimento do índice (não do valor ou da porcentagem do gasto), quando os gastos cresceram, em média, 6% ao ano, em parte devido ao crescimento do faturamento (denominador do índice).

Ampliando o período para os últimos 5 anos (1993 a 1998) a taxa de crescimento anual passa para 8% e em 1998 para 9% sobre os 3,1% de 1997. Isto é, o Índice G anual voltou a crescer com taxas semelhantes ao histórico.

Um problema com a quantificação do Índice G está nos chamados custos escondidos (*hidden costs*) das estruturas descentralizadas e distribuídas que vieram com a microinformática. Alguns custos tendem a ficar alocados diretamente nos setores usuários das empresas em rubricas que não permitem a sua contabilização direta, isto é, os valores reais devem ser um pouco maiores que os apresentados se fosse possível contabilizar esses custos escondidos.

O custo ou gasto total das empresas nacionais costuma estar entre 0,1% e 10% do faturamento líquido. O mais freqüente é um valor entre 1% e 5%. Não é raro encontrar empresas de determinados setores que alocam por vários anos mais de 5% do faturamento para investir na sua informatização e automação.

No período de dez anos, as maiores taxas de crescimento são apresentadas pelas empresas menos informatizadas e pelo setor de serviços, as menores pela indústria.

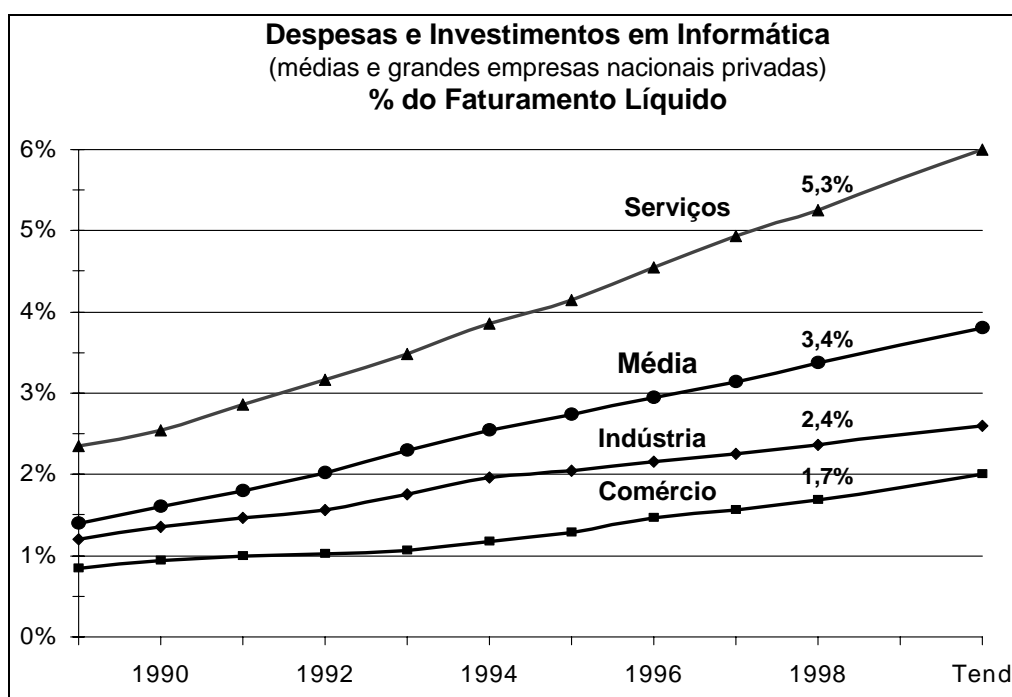
É importante comparar o Índice G de uma determinada empresa com os valores apresentados, considerando as variações em função do estágio de informatização e setor. O ideal é comparar com a média para o ramo de atividade da empresa, ou seja, com os valores dos concorrentes.

Na comparação deve-se somar os valores dos três a quatro últimos anos para obter o estoque de Tecnologia da empresa e eliminar uma distorção provocada por uma eventual sazonalidade com investimentos concentrados em um ano. Para completar a comparação é interessante considerar também a satisfação das empresas com relação aos serviços prestados pela Informática. Isto é, os resultados econômicos em conjunto com o nível de satisfação dos diversos públicos usuários internos e externos da empresa.

## 2. ÍNDICE G POR SETOR DA ECONOMIA - INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS

Convém enfatizar novamente que o valor do Índice G depende do estágio e nível de informatização e do setor. Uma empresa industrial tende a praticar valores mais próximos de 2%, enquanto uma empresa de serviços, em torno de 5% e no comércio, menos de 2%. Uma indústria, em estágios iniciais de informatização, apresenta índices de cerca de 1% e, em estágios avançados de mais de 3%.

<b>Despesas e Investimentos em Informática</b> (médias e grandes empresas nacionais privadas) <b>% do Faturamento Líquido</b>				
	<b>Média</b>	<b>Indústria</b>	<b>Comércio</b>	<b>Serviços</b>
1989	<b>1,4%</b>	1,2%	0,8%	2,4%
1990	<b>1,6%</b>	1,4%	0,9%	2,5%
1991	<b>1,8%</b>	1,5%	1,0%	2,9%
1992	<b>2,0%</b>	1,6%	1,0%	3,2%
1993	<b>2,2%</b>	1,8%	1,1%	3,5%
1994	<b>2,6%</b>	2,0%	1,2%	3,9%
1995	<b>2,7%</b>	2,1%	1,3%	4,2%
1996	<b>2,9%</b>	2,2%	1,5%	4,6%
1997	<b>3,1%</b>	2,3%	1,6%	4,9%
1998	<b>3,4%</b>	2,4%	1,7%	5,3%
Tendência	<b>3,8%</b>	2,6%	2,0%	6,0%



A média para todas as empresas está próxima da média entre indústria e serviços que são os dois setores com maior representação na amostra e na economia



considerando o universo pesquisado. A evolução anual do índice tem um comportamento significativamente diferente para cada setor e ramo da economia.

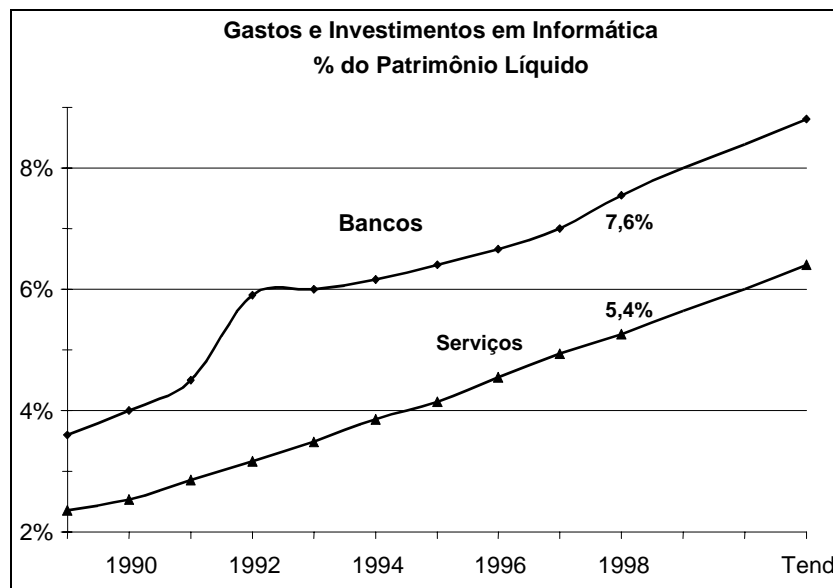
O valor do índice é função do setor da economia. Além da evidência estatística a explicação é estrutural devido á natureza do denominador do índice, o faturamento líquido. Sabe-se que o faturamento tem uma estrutura e formação fundamentalmente diferente para cada setor, ou até mesmo, ramo da economia. Não se pode comparar diretamente um milhão de dólares para um Banco com o mesmo valor para um Supermercado.

Com o quadro apresentado é possível fazer algumas análises, em particular, para o ramo mais representativo de cada um dos setores da economia: Bancos do ramo financeiro no setor de Serviços, Varejo no Comercial e o ramo Químico e Petroquímico no Industrial.

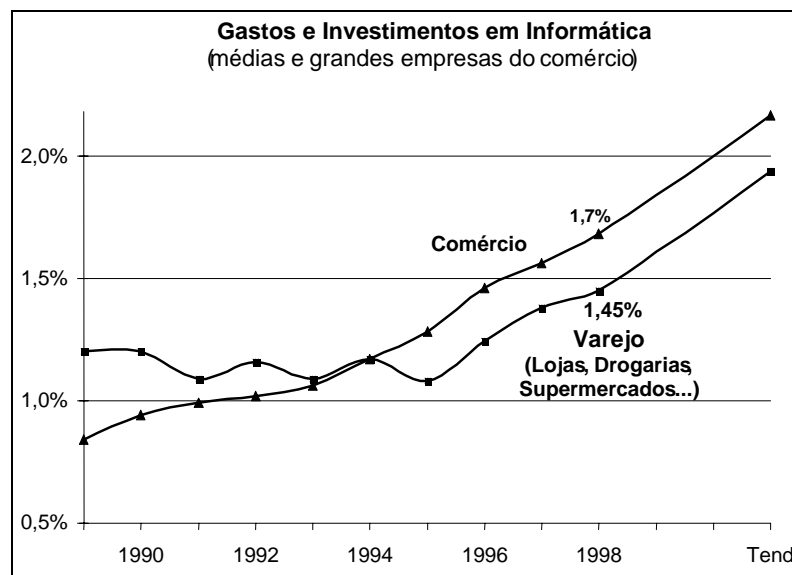
Os valores mostram que em média o setor de Serviços é o que mais investe em Informática. Nesse setor, os Bancos lideram e apresentam valores ainda superiores. O valor do Índice G para os Bancos é maior devido a dois fatores estruturais: é o segmento mais informatizado e o denominador do índice é medido de outra forma.

Nos Bancos o faturamento é medido por meio do patrimônio líquido que resulta em um denominador relativamente menor que os valores, por exemplo, do faturamento do setor do Comércio, que por sua vez inclui os Supermercados e lojas de Departamento, cujo faturamento é formado por revenda de produtos com margens percentuais menores que outros setores que fabricam ou prestam serviços.

O próximo diagrama mostra a evolução crescente do Índice G para os Bancos (7,6% de média em 1998) comparada com a média do setor de Serviços. Seu crescimento no período tem sido superior a média, passando de 2,4% em 1989 para 5,3% em 1998.



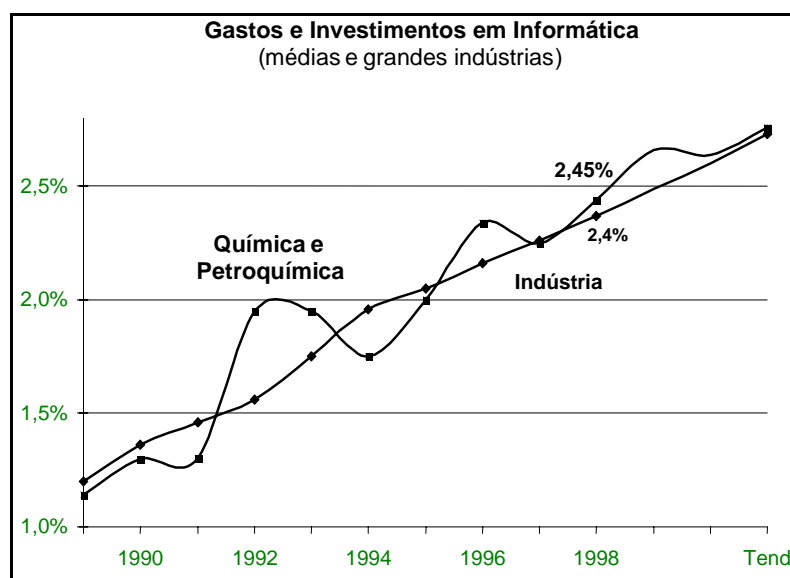
A evolução para as empresas do Comércio tem um comportamento interessante para análise.



No Comércio, os gastos com Informática, apresentaram um pequeno crescimento até 1993/4 quando passaram a ter uma forte aceleração, devido ao visível fenômeno da automação comercial. O comportamento do Varejo, um segmento das empresas do Comércio, foi diferente, seus gastos com Informática oscilaram de forma levemente decrescente em torno de 1,1% até 1995, quando retomaram um crescimento e comportamento semelhantes ao do setor.

Os valores para o Comércio compravam a evidência empírica de que o índice de gastos é função do setor e mais ainda do estágio de informatização. Até 1995, o varejo era muito pouco informatizado, um índice próximo de 1,1%. Quando as empresas começaram a usar mais recursos de Informática com a automação comercial o Índice passou a crescer e acompanhar o nível de informatização do setor.

O próximo diagrama revela para o ramo Químico e Petroquímico uma evolução acidentada que oscila em torno da crescente média para as Indústrias.

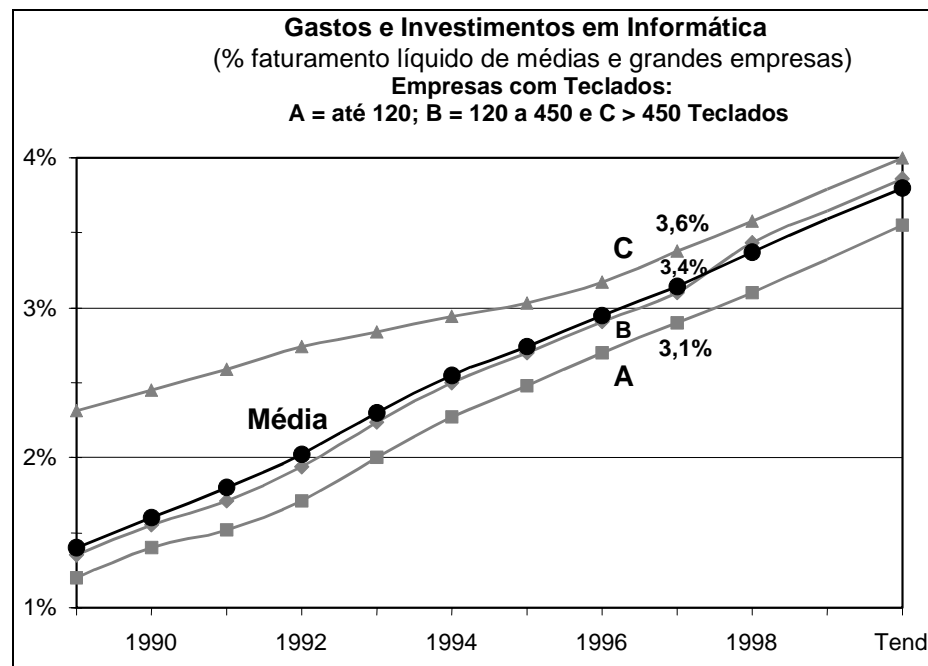


### 3. ÍNDICE G EM FUNÇÃO DA QUANTIDADE DE TECLADOS

Segmentando a amostra em três conjuntos com tamanhos semelhantes para agrupar no primeiro segmento as empresas com menos teclados (até 120) que tendem a ser as menores ou as menos informatizadas. No segundo segmento as intermediárias e, no terceiro, as empresas maiores, via de regra mais informatizadas, com mais de 450 teclados em 1998.

<b>Despesas e Investimentos em Informática</b> (% faturamento líquido nas médias e grandes empresas)				
		<b>Empresas com Teclados</b>		
	<b>Média</b>	<b>até 120</b>	<b>120 a 450</b>	<b>&gt; 450</b>
1989	<b>1,4%</b>	1,2%	1,4%	2,3%
1990	<b>1,6%</b>	1,4%	1,6%	2,5%
1991	<b>1,8%</b>	1,5%	1,7%	2,6%
1992	<b>2,0%</b>	1,7%	1,9%	2,7%
1993	<b>2,2%</b>	2,0%	2,2%	2,8%
1994	<b>2,6%</b>	2,3%	2,5%	2,9%
1995	<b>2,7%</b>	2,5%	2,7%	3,0%
1996	<b>2,9%</b>	2,7%	2,9%	3,2%
1997	<b>3,1%</b>	2,9%	3,1%	3,4%
1998	<b>3,4%</b>	3,1%	3,4%	3,6%
Tend.	<b>3,8%</b>	3,5%	3,9%	4,0%

A tabela e o diagrama reproduzem a evolução do Índice G para a média e seus valores para os três segmentos da amostra completa. Esta divisão resulta em amostras menores com cerca de um terço das empresas em cada categoria ou segmento e permite verificar que os valores são diferentes nas três categorias.



Uma análise dos valores e sua evolução, comprova que o índice G é significativamente crescente com o número de teclados (TEC) das empresas. Isto é,  $G = f(\text{TEC})$ . Quanto maior o valor de TEC maior o valor de G.

No próximo item são realizados testes estatísticos que comprovam a afirmação e estimam G em função de um indicador indireto do estágio de informatização FUN/TEC.

#### 4. ÍNDICE G EM FUNÇÃO DE FUNCIONÁRIOS POR TECLADO

Já vimos que o Índice G tem um comportamento diferente com o Tempo, com o Setor da Economia e com o Número de Teclados. Vamos agora demonstrar que G é função do estágio ou nível de informatização, isto é, G é função de um indicador do estágio de informatização FUN/TEC (funcionários por teclado):  $G = f(\text{FUN/TEC})$ .

Testando além da regressão linear mais diversos tipos de funções verifica-se que a função potência:  $y = a x^b$  melhor representa o relacionamento das duas variáveis. Para o Índice G, a variável dependente, verificou-se também que o relacionamento aumenta quando consideramos a soma de G nos últimos quatro anos. Ou seja, a explicação diminui se considerarmos mais ou menos anos, por exemplo, só o último ano, G98.

A regressão com os dados da amostra estimou a seguinte função:

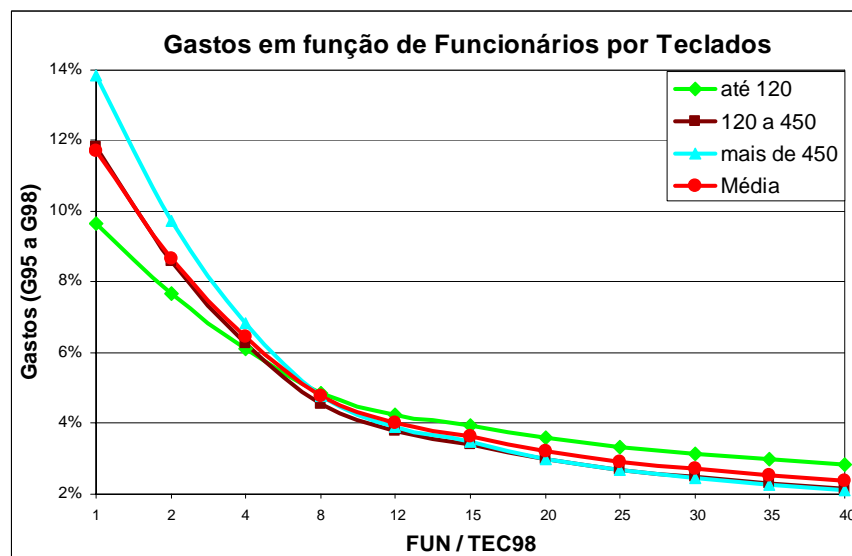
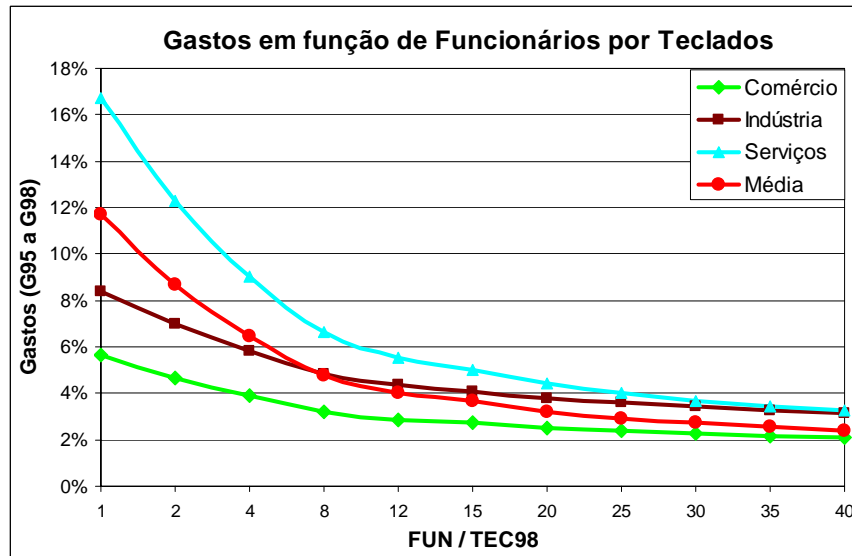
$$G95a98 = 11,70 (\text{FUN/TEC})^{-0,43}$$

O resumo dos resultados por Setor da Economia e para os três segmentos de número de teclados são:

<b>G95a98 = a (FUN/TEC)<sup>b</sup></b>								
<b>Amostra</b>	<b>Dependente</b>	<b>Método</b>	<b>R<sup>2</sup></b>	<b>Dados</b>	<b>F</b>	<b>Significância</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
<b>Toda Amostra</b>	G95A8	Power	0,140	758	124,44	0,000	11,70	-0,43
<b>Setor da Economia:</b>								
<b>Comércio</b>	G95A8	Power	0,064	74	5,06	0,027	5,64	-0,27
<b>Indústria</b>	G95A8	Power	0,061	398	25,64	0,000	8,38	-0,26
<b>Serviços</b>	G95A8	Power	0,143	282	46,88	0,000	16,71	-0,44
<b>Empresas com Teclados:</b>								
<b>Até 120</b>	G95A8	Power	0,090	239	23,56	0,000	9,64	-0,33
<b>120 a 450</b>	G95A8	Power	0,161	254	48,89	0,000	11,84	-0,46
<b>mais de 450</b>	G95A8	Power	0,185	261	59,37	0,000	13,84	-0,51
Nota: Utilizou-se o Regression Curve Estimation, do SPSS Graduate 8.0 for Windows, testando além da regressão linear mais dez tipos de curvas ou funções, para verificar qual delas melhor representa o relacionamento de duas variáveis $G = f(\text{FUN/TEC})$ . Os resultados com a Amostra de 760 empresas descrita e caracterizada no item Amostra Reduzida.								

Como pode ser visto no diagrama, o índice G95 a G98 varia com o estágio de informatização medido por FUN/TEC, ou seja, quanto maior o estágio maior o G. Note que o estágio é inversamente proporcional a FUN/TEC, valores maiores

indicam menor estágio de informatização, por exemplo, FUN/TEC = 1 seria teoricamente o estágio máximo com um teclado para cada funcionário e FUN/TEC = 40 indica um estágio inicial de informatização com 40 funcionários por teclado.



#### **IV. EVOLUÇÃO E TENDÊNCIAS DO CAPT - CUSTO ANUAL POR TECLADO**

O segundo indicador proposto para estudar os gastos em Informática é o CAPT - Custo Anual por Teclado. O CAPT é uma variável que foi calculada para cada empresa a partir da seguinte fórmula:

$$\text{CAPT} = ((F9x) \times (G9x)) / \text{TEC9x} \quad \text{onde:}$$

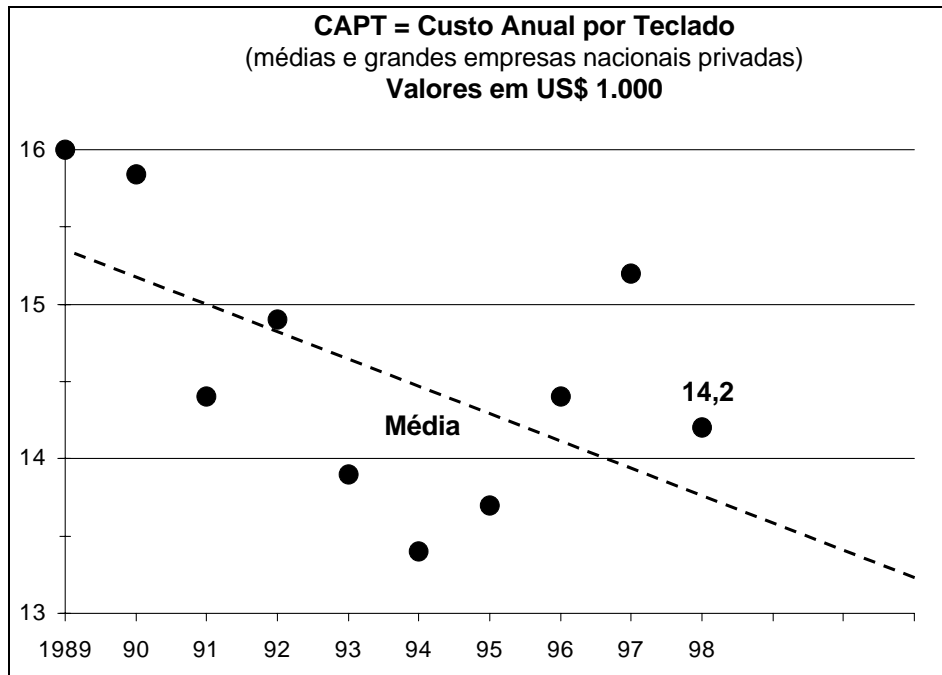
F9x = Faturamento anual líquido em US\$ milhões de 199x; F98 = valor em 1998;

G9x = Gastos com Informática em 199x (despesas + investimentos)/F9x; G98 = % do faturamento com gastos totais em Informática de 1998;

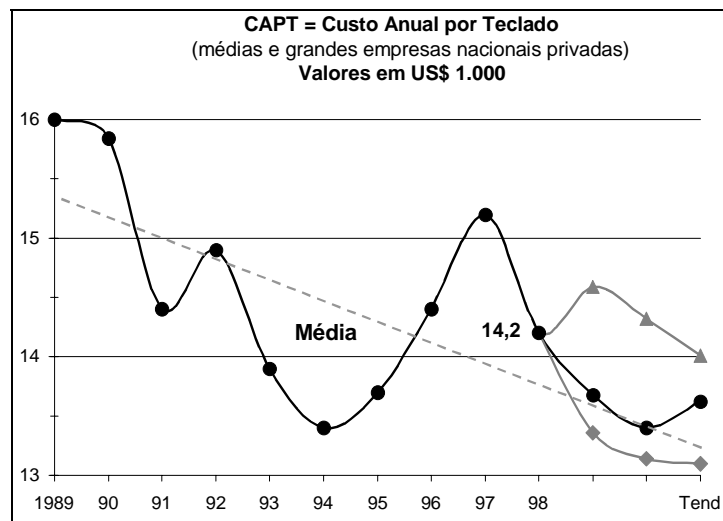
TEC9x = Número de teclados em instalados em 199x; TEC98 = Teclados em uso pela empresa em 1998 = Micros instalados mais eventuais terminais burros.

Para esta primeira análise da quantificação e evolução nos últimos dez anos, é utilizada a amostra completa e o banco de dados já caracterizados para o valor da média do CAPT.



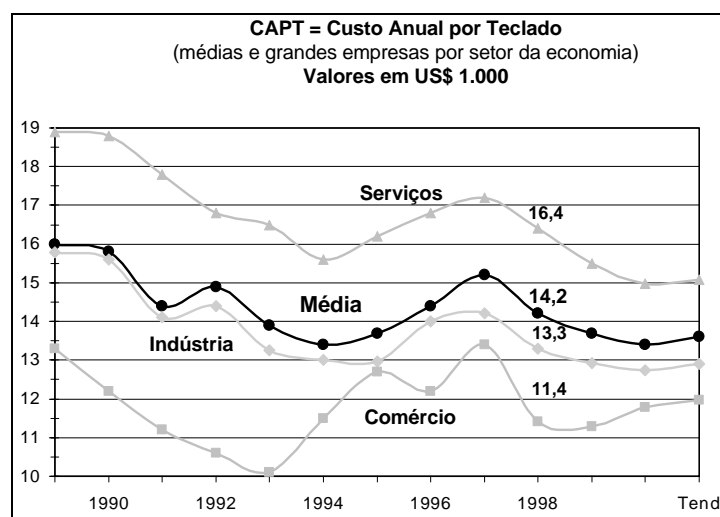


Uma regressão linear sobre o histórico de dez anos resulta em  $y = 15,3 - 0,148x$  com  $R^2 = 0,27$  e  $x = 1$  para 1989. A reta resultante está no diagrama em conjunto com a evolução do CAPT. Apesar do  $R^2$ , nota-se que o comportamento da evolução nos últimos dez anos não é linear, uma vez que existem ciclos de 3 a 4 anos presentes na evolução do CAPT, assim é possível que o comportamento para os próximos anos tenha uma das três curvas desenhadas.



Na curva desenhada como tendência para valores mais altos temos a reprodução do ciclo inicial, na intermediária o mais provável e na tendência com valores menores a suposição de que a tendência da regressão linear vá se confirmar, ou seja, uma diminuição crescente do CAPT, repetindo no sentido oposto o ciclo anterior de 1994 a 1997.

A evolução e o comportamento são novamente diferentes para cada setor da economia e nível de informatização, senão vejamos.



## **V. ANÁLISES DA FUNÇÃO CAPT E SUAS CORRELAÇÕES EM 1998**

Para esta análise da função CAPT foi utilizada uma amostra reduzida para 760 empresas com os dados completos para 1998, caracterizado no próximo item.

### **1. AMOSTRA REDUZIDA PARA ANÁLISE DO CAPT-CUSTO ANUAL POR TECLADO**

Para as análises estatísticas do estudo do CAPT - Custo Anual por Teclado como função são necessários os dados completos de custos, gastos, investimentos, faturamento e teclados presentes em 760 empresas da amostra completa. Assim sendo, a amostra para o estudo das correlações é de 760 empresas com características muito semelhantes à amostra completa já caracterizada, a maioria das empresas descartadas estão nos extremos da amostra com valores para variáveis como número de funcionários ou teclados muito abaixo ou acima da média.

As Estatísticas Básicas para as variáveis quantitativas básicas da amostra com 760 empresas são apresentadas a seguir, adicionado mais um bloco com as médias para as empresas com até 120 teclados em 1998, as com mais de 450 teclados e uma terceira categoria intermediária. Esta divisão resulta em amostras menores com cerca de um terço das empresas em cada categoria, permitindo assim verificar para cada variável se os valores são significativamente diferentes nas três categorias. As empresas com até 120 teclados tendem a ser as menores ou empresas menos informatizadas, ao contrário é esperado para a amostra de empresas com mais de 450 teclados no final de 1998.

Como pode ser visto comparando as duas tabelas de estatísticas básicas, o subconjunto da amostra completa com 760 empresas é muito semelhante à amostra completa e formado por empresas, na média, ligeiramente maiores apesar dos

valores médios serem um poucos menores devido à retirada da amostra de diversas empresas muito grandes com mais de 50.000 funcionários e empresas que não forneceram os seus custos completos para permitir as análises estatísticas.

Pode-se verificar que nas últimas três colunas que dividem a amostra em empresas com menos teclados, as com valores intermediários e as com mais de 450 teclados, todas as variáveis são consistentemente crescentes com o aumento de teclados. Os gastos e o CAPT crescem com o aumento dos teclados, por exemplo, as maiores médias são de  $G = 3,5\%$  e de  $CAPT = US\$ 15.400$  para as empresas com mais de 450 teclados.

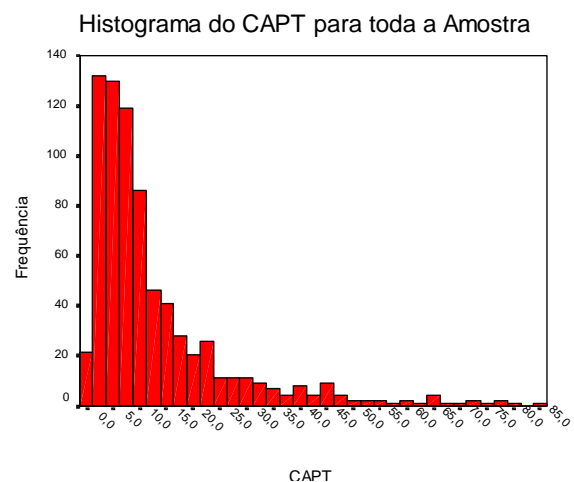
Estatísticas Básicas para a Amostra do CAPT (1998)											
Variáveis	Amostra					Setores (Média)			Empresas com Teclados		
	Média	Desvio Padrão	Mediana (50%)	1º quartil (25%)	3º quartil (75%)	Indústria	Comércio	Serviços	até 120	120 a 450	mais de 450
Amostra	760					400	76	284	241	256	263
FUN	1830	3138	700	250	2000	2037	1505	1625	297	919	4121
FTA	650	1308	295	100	600	533	412	878	86	309	1498
F94	231	499	70	19	220	259	276	181	26	102	546
F95	267	548	82	23	259	297	342	205	33	120	625
F96	306	632	95	25	300	343	386	232	37	132	722
F97	341	709	102	30	331	381	422	263	40	146	806
F98	369	768	113	31	360	411	456	286	43	156	874
G94	2,5%	2,6%	1,5%	1,0%	3,0%	1,8%	1,2%	3,8%	2,3%	2,5%	2,8%
G95	2,7%	2,8%	1,6%	1,0%	3,2%	1,9%	1,4%	4,1%	2,5%	2,6%	2,9%
G96	2,9%	3,0%	1,8%	1,0%	4,0%	2,0%	1,6%	4,4%	2,7%	2,9%	3,0%
G97	3,0%	3,0%	2,0%	1,0%	4,0%	2,1%	1,6%	4,6%	2,8%	3,0%	3,2%
G98	3,3%	3,4%	2,0%	1,1%	4,5%	2,2%	1,8%	5,1%	3,1%	3,3%	3,5%
TERM	578	1086	222	82	550	531	419	688	61	226	1395
TBUR	93	356	10	0	51	70	67	132	7	26	237
PINF	46	102	16	7	40	33	31	67	9	21	104
PCI	15	37	5	2	13	12	10	20	3	7	32
U94	316	712	96	31	300	290	189	387	30	124	765
U95	398	845	130	45	384	365	275	477	40	158	959
U96	504	1076	180	60	489	453	371	611	50	193	1222
U97	606	1239	238	80	588	541	446	740	61	238	1463
U98	713	1432	280	93	700	628	532	882	73	284	1718
M94	204	386	70	24	200	198	158	223	23	84	486
M95	275	495	100	35	296	270	230	295	30	116	655
M96	373	733	133	50	368	353	316	416	43	147	896
M97	478	909	180	70	458	445	382	551	52	192	1148
M98	582	1076	230	84	560	534	463	683	63	235	1397
MR	492	825	200	68	500	512	391	493	55	207	1158
IMP	186	370	63	23	196	184	157	195	23	77	436
TEC98	675	1283	261	99	648	604	530	815	70	261	1634
CAPT	14,0	17,3	8,0	4,3	16,0	13,0	11,4	16,0	11,4	14,9	15,4

## 2. ESTATÍSTICA DESCRITIVA DO CAPT

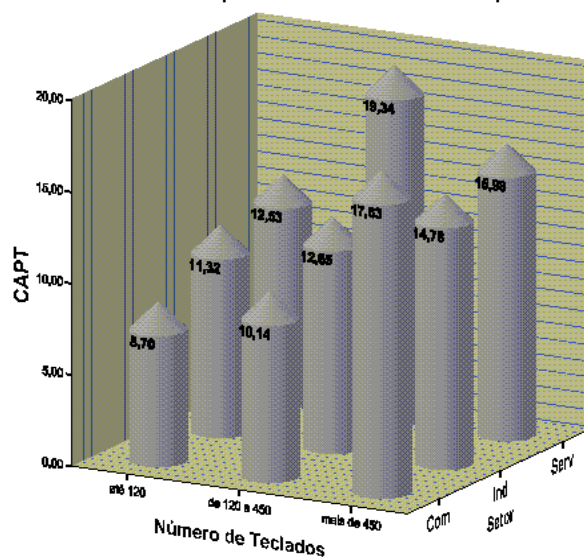
A seguir apresentaremos uma série de estudos estatísticos do comportamento do CAPT em 1998 por Setor da economia e por Número de Teclados da empresa.

Utilizamos o SPSS Graduate 8.0 for Windows para três conjuntos de análises: estatísticas descritivas de variáveis da amostra, estimar curvas que representam o relacionamento de duas variáveis (Regression Curve Estimation) e Análise Fatorial combinada com Regressão Linear. Nas análises da função CAPT estudamos primeiramente a correlação entre as variáveis independentes, e para tanto utilizamos a ferramenta do SPSS Graduate 8.0 for Windows, Data Reduction Factor. Posteriormente, utilizamos o método de Regressão Linear, para verificar a relação entre a variável dependente CAPT e o as variáveis independentes (fatores gerados pelo Análise Fatorial - Data Reduction Factor por Varimax). Os resultados com a Amostra de 760 empresas descrita e caracterizada no item Amostra Reduzida.

<b>Análise Descritiva do CAPT</b>	
Média	14,0
Desvio padrão	17,3
1º Quartil	4,3
Mediana	8,0
3º Quartil	16,0
Curtose	12,0
Assimetria	3,1
Contagem	760
Nível de confiança(95,0%)	1,2

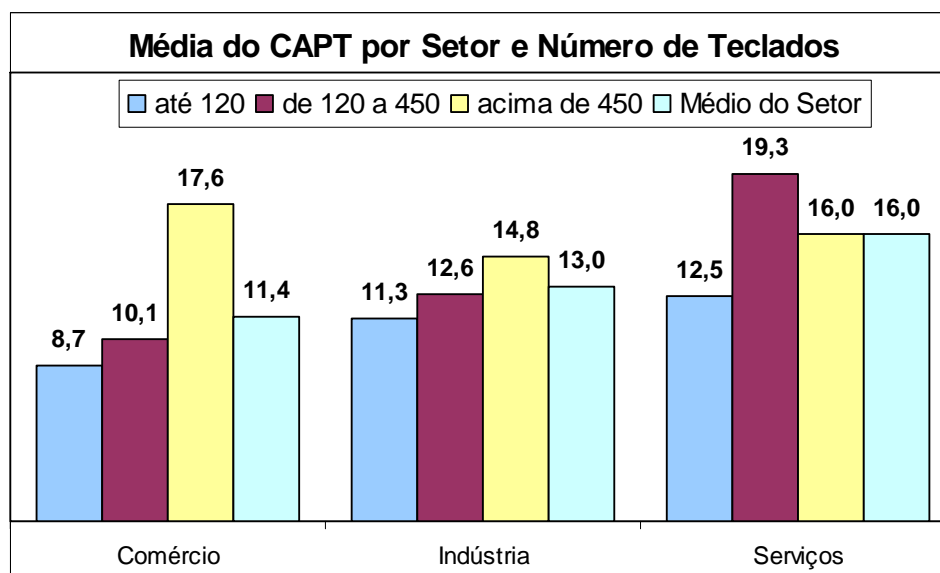


Média do CAPT por Número de Teclados e por Setor



<b>CAPT - Custo Anual por Teclado (US\$ 1.000)</b>				
<b>1998</b>		<b>Empresas com Teclados:</b>		
<b>Setor</b>	<b>Média</b>	<b>até 120</b>	<b>120 a 450</b>	<b>&gt; 450</b>
Comércio	11,4	8,7	10,1	17,6
Indústria	13,0	11,3	12,6	14,8
Serviços	16,0	12,5	19,3	16,0
Média Total	14,0	11,4	14,9	15,4

O diagrama mostra que na média, em 1998, os menores valores de CAPT estão nas empresas comerciais pequenas ou menos informatizadas (US\$ 8.700) e os maiores valores de CAPT (US\$ 19.300) estão nas empresas de serviços, em especial as da categoria intermediária (120 a 450 teclados) o segmento que reúne a maioria dos Bancos da amostra. Assim, esta aparente distorção, reforça a hipótese de que tanto o Índice G como o CAPT são funções do setor e dentro de cada setor, do estágio de informatização - os Bancos em geral formam o ramo mais informatizada da economia - os maiores valores de G e de CAPT em 1998.



### 3. VARIÁVEIS QUE MELHOR EXPLICAM O CAPT

O objetivo deste item foi chegar a uma função que melhor explique a variável CAPT, ou seja, quais variáveis na amostra descrevem melhor o custo anual por teclado.

Baseado na amostra reduzida descrita, realizamos diversas experiências, de forma a poder concluir sobre as variáveis que mais impacto causam no cálculo do CAPT.

#### 3.1. Para toda a amostra

A Análise Fatorial das variáveis independentes F94, F95, F96, F97, F98, G94, G95, G96, G97, G98, TEC97, TEC98, M98, PINF entre outras variáveis reduziu os dados para três fatores. Como não poderia deixar de ser, os três fatores que melhor explicam o CAPT foram formados por grupos das três variáveis utilizadas para o seu cálculo ( $CAPT = (G \times F) / TEC$ ).

Os três fatores isolados são F94 a F98, G94 a G98 e TEC98. Retirando F94 e G94 praticamente não reduz a explicação, mas retirando F95 e G95 a redução já é perceptível e passa a ser significativa com a retirada de F96 e G96.

Esses resultados já permitem uma conclusão importante no sentido de que o CAPT é melhor explicado pelo estoque recente de gastos e investimentos da empresa nos últimos 3 a 4 anos. Aumentar este estoque para cinco anos não explica mais o CAPT. Da mesma forma o CAPT é pior explicado se utilizarmos somente os dados do ano.

Com esses resultados criamos as variáveis F95 a F98 e G95 a G98 com a soma desses valores para os quatro últimos anos ( $G95a98 = G95 + G96 + G97 + G98$ ) os



resultados são muito próximos utilizando as variáveis isoladas ou a soma dos últimos quatro anos.

Após reduzir para os três fatores por meio da Análise Fatorial, utilizamos o resultado para estimar a função linear que explica a variável dependente CAPT pelos variáveis independentes: os três fatores F95a98; G95a98 e TEC98.

Em suma, uma regressão linear utilizando os três fatores como variáveis independentes. Os resultados apresentados a seguir são um resumo das tabelas do SPSS.

Resumo da Regressão					
R	R2	R2 Ajustado	Desvio Padrão da Estimativa	F	
0,54	0,29	0,29	14,62	102,97	
Coeficientes					
	B	Desvio Padrão	Beta	t	Sig.
Constante	13,98	0,53		26,36	0
F95 a F98	7,19	0,53	0,42	13,56	0
G95 a G98	5,67	0,53	0,33	10,68	0
TEC98	-1,77	0,53	-0,1	-3,34	0

$$\text{Função: CAPT} = 13,98 + 7,19 \text{ F95a98} + 5,67 \text{ G95a98} - 1,77 \text{ TEC98}$$

A função resultante da regressão linear mostrada acima avalia o CAPT como 13,98 mais 7,19 vezes o faturamento em milhões de dólares, mais 5,67 vezes os Gastos e investimentos e menos 1,77 vezes o número de teclados instalados. Isto é, o CAPT pode ser estimado como o valor médio (13,98 ou 14,0) mais um valor que cresce com o faturamento e gastos da empresa menos um valor tanto maior quanto for o número de teclados.

Nos próximos itens vamos reproduzir os resultados para os segmentos da amostra por setor da economia e pelo número de teclados das empresas.

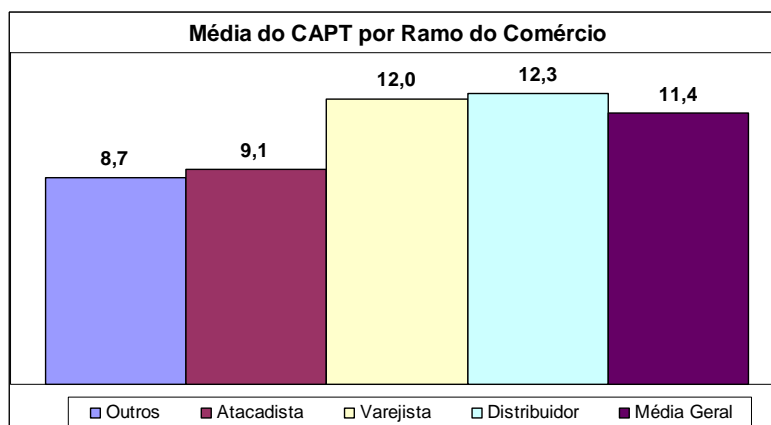
### 3.2. Setor do comércio

Este setor teve 76 respostas válidas, o que equivale a 10% das empresas da amostra.

Os ramos de negócio neste setor são: Atacadista, Varejista, Distribuidor, Veículos e Peças e Gás e Petróleo. O ramo de Gás e Petróleo apresenta a maior média de CAPT = US\$ 30.200.

A análise apresentada abaixo descreve uma estatística básica para o setor.

<b>Análise Descritiva do CAPT</b>	
Média	11,4
Desvio padrão	14,4
1º Quartil	3,5
Mediana	7,5
3º Quartil	15,3
Curtose	16,9
Assimetria	3,6
Contagem	76
Nível de confiança (95%)	3,3



## Comércio

Resumo da Regressão					
R	R2	R2 Ajustado	Desvio Padrão da Estimativa	F	
0,67	0,45	0,48	10,87	19,68	
Coeficientes					
	B	Desvio Padrão	Beta	t	Sig.
Constante	11,44	1,24		9,17	0
F95 a F98	6,36	1,25	0,44	5,06	0
G95 a G98	-1,29	1,25	-0,09	-1,03	0,3
TEC98	7,13	1,25	0,49	5,68	0

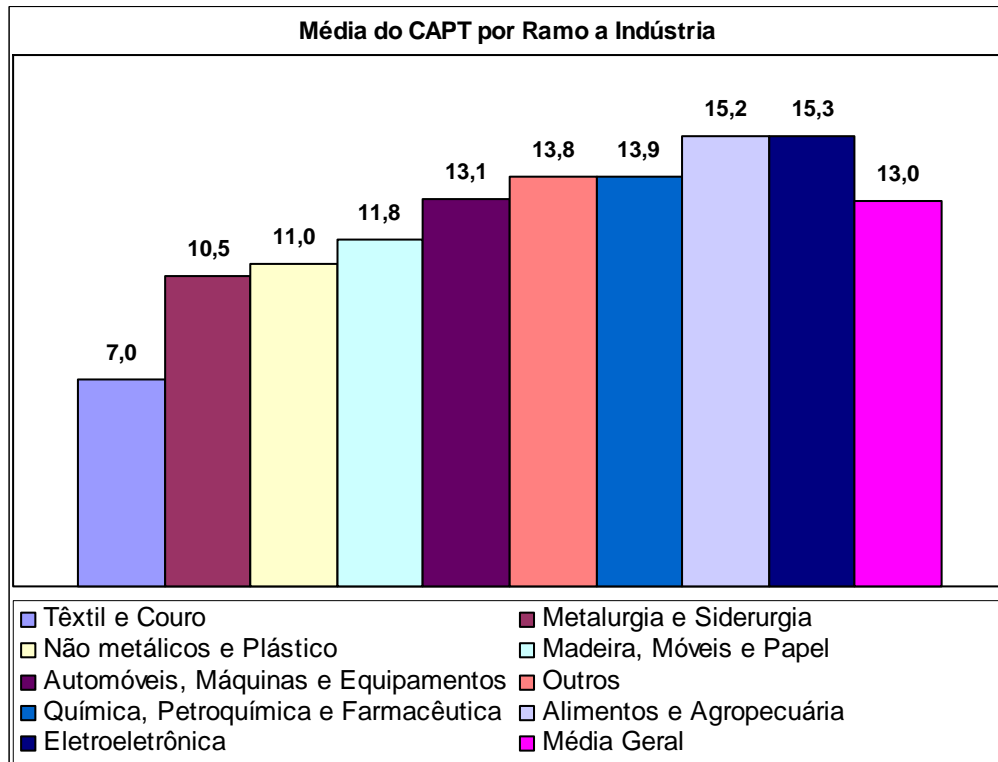
Função:  $CAPT = 11,44 + 6,36 F95a98 - 1,29 G95a98 + 7,13 TEC98$

### 3.3. Setor da indústria

Este setor é de maior representatividade na amostra, com 400 respostas válidas.

A análise apresentada abaixo descreve uma estatística básica para o setor. O ramo Gás e Petróleo do setor Industrial apresenta a maior média de CAPT, com um valor de cerca do triplo da média CAPT = US\$ 30.200.

Análise Descritiva do CAPT	
Média	13,0
Desvio padrão	13,9
1º Quartil	4,8
Mediana	8,4
3º Quartil	15,0
Curtose	11,0
Assimetria	2,9
Contagem	400
Nível de confiança (95%)	1,4



### Indústria

Resumo da Regressão					
R	R2	R2 Ajustado	Desvio Padrão da Estimativa	F	
0,67	0,45	0,48	10,31	110,37	
Coeficientes					
	B	Desvio Padrão	Beta	t	Sig.
Constante	13,03	0,52		25,27	0,00
F95 a F98	7,64	0,52	0,55	14,81	0,00
G95 a G98	-1,97	0,52	-0,14	-3,83	0,00
TEC98	5,09	0,52	0,37	9,86	0,00

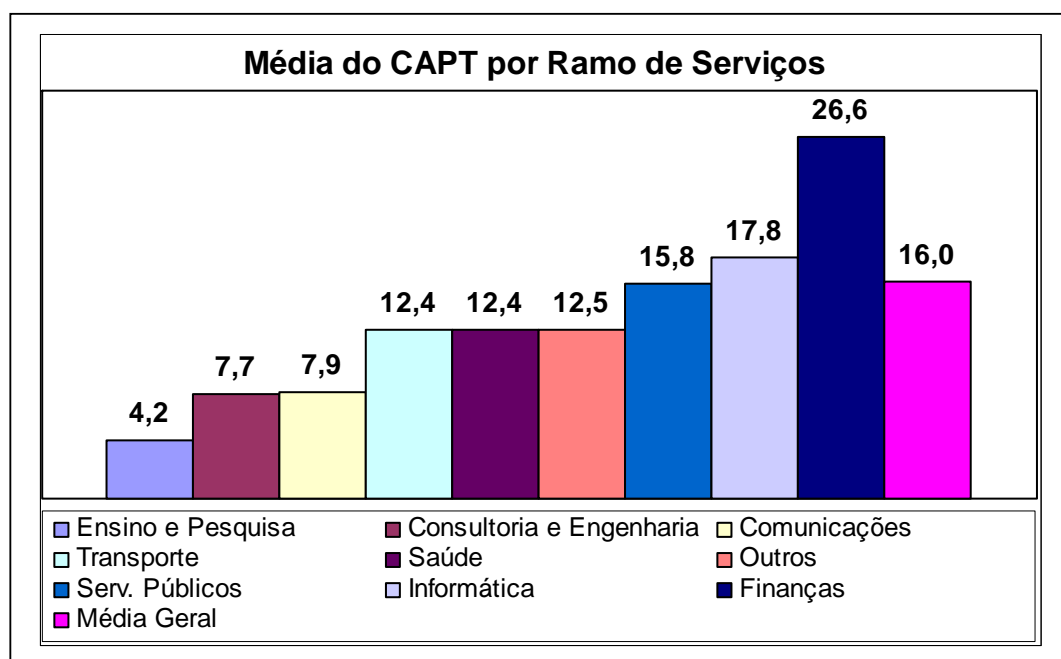
**Função: CAPT = 13,03 + 7,64 F95a98 – 1,97 G95a98 + 5,09 TEC98**

### 3.4. Setor de serviços

Este setor é representado por 284 respostas válidas, na amostra de 760 empresas. A análise aprestada abaixo descreve uma estatística básica para o setor e para os Bancos, parte do ramo de Finanças responsável pelos maiores valores de CAPT.

Análise Descritiva do CAPT	
Média	16,0
Desvio padrão	21,7
1º Quartil	3,7
Mediana	7,7
3º Quartil	18,2
Curtose	8,4
Assimetria	2,8
Contagem	284
Nível de confiança (95%)	2,5

Análise Descritiva do CAPT para os Bancos	
Média	30,1
Desvio padrão	32,2
1º Quartil	10,2
Mediana	16,6
3º Quartil	36,2
Curtose	2,0
Assimetria	1,7
Contagem	48
Nível de confiança (95%)	9,4



## Serviços

Resumo da Regressão					
R	R2	R2 Ajustado	Desvio Padrão da Estimativa	F	
0,5	0,25	0,24	18,83	31,47	
Coeficientes					
	B	Desvio Padrão	Beta	t	Sig.
Constante	16,00	1,12		14,32	0,00
F95 a F98	7,54	1,12	0,35	6,74	0,00
G95 a G98	7,37	1,12	0,34	6,58	0,00
TEC98	-2,67	1,12	-0,12	-2,38	0,02

$$\text{Função: CAPT} = 16,00 + 7,54 \text{ F95a98} + 7,37 \text{ G95a98} - 2,67 \text{ TEC98}$$

### 3.5. Empresas com até 120 teclados

Este segmento teve 241 respostas válidas, cerca de um terço da amostra. A análise aprestada abaixo descreve uma estatística básica do CAPT para estas empresas.

Estatística Descritiva do CAPT	
Média	11,4
Desvio padrão	15,3
1º Quartil	3,4
Mediana	6,4
3º Quartil	12,0
Curtose	14,7
Assimetria	3,4
Contagem	241
Nível de confiança (95%)	1,9

Resumo da Regressão					
R	R2	R2 Ajustado	Desvio Padrão da Estimativa	F	
0,58	0,33	0,32	12,59	39,74	
Coeficientes					
	B	Desvio Padrão	Beta	t	Sig.
Constante	11,45	0,81		14,12	0,00
F95 a F98	7,49	0,81	0,49	9,21	0,00
G95 a G98	-0,34	0,81	-0,02	-0,42	0,68
TEC98	4,75	0,81	0,31	5,85	0,00

$$\text{Função: CAPT} = 11,45 + 7,49 \text{ F95a98} - 0,34 \text{ G95a98} + 4,75 \text{ TEC98}$$

### 3.6. Empresas de 120 até 450 teclados

Representada na amostra com 256 respostas válidas, cerca de um terço da amostra. A análise aprestada abaixo descreve uma estatística básica do CAPT para estas empresas.

Estatística Descritiva do CAPT	
Média	14,9
Desvio padrão	20,3
1º Quartil	4,1
Mediana	7,6
3º Quartil	15,8
Curtose	10,4
Assimetria	3,0
Contagem	256
Nível de confiança (95%)	2,5

Resumo da Regressão					
R	R2	R2 Ajustado	Desvio Padrão da Estimativa	F	
0,64	0,41	0,4	15,6	59,35	
Coeficientes					
	B	Desvio Padrão	Beta	t	Sig.
Constante	14,86	0,98		15,24	0,00
F95 a F98	8,86	0,98	0,44	9,06	0,00
G95 a G98	-1,24	0,98	-0,06	-1,27	0,21
TEC98	9,49	0,98	0,47	9,71	0,00

$$\text{Função: CAPT} = 14,86 + 8,86 \text{ F95a98} - 1,24 \text{ G95a98} + 9,49 \text{ TEC98}$$

### 3.7. Empresas com mais de 450 teclados

Este segmento com 263 respostas válidas, representa cerca de um terço da amostra. A análise aprestada abaixo descreve uma estatística básica do CAPT para estas empresas.

CAPT	
Média	15,4
Desvio padrão	15,6
1° Quartil	6,7
Mediana	10,4
3° Quartil	18,7
Curtose	10,5
Assimetria	2,8
Contagem	263
Nível de confiança (95%)	1,9



Resumo da Regressão					
R	R2	R2 Ajustado	Desvio Padrão da Estimativa	F	
0,67	0,45	0,48	11,63	71,62	
Coeficientes					
	B	Desvio Padrão	Beta	t	Sig.
Constante	15,43	0,72		21,52	0,00
F95 a F98	6,75	0,72	0,43	9,39	0,00
G95 a G98	-2,67	0,72	-0,17	-3,72	0,00
TEC98	7,63	0,72	0,49	10,62	0,00

$$\text{Função: CAPT} = 15,43 + 6,75 \text{ F95a98} - 2,67 \text{ G95a98} + 7,63 \text{ TEC98}$$

## VI. CONCLUSÃO

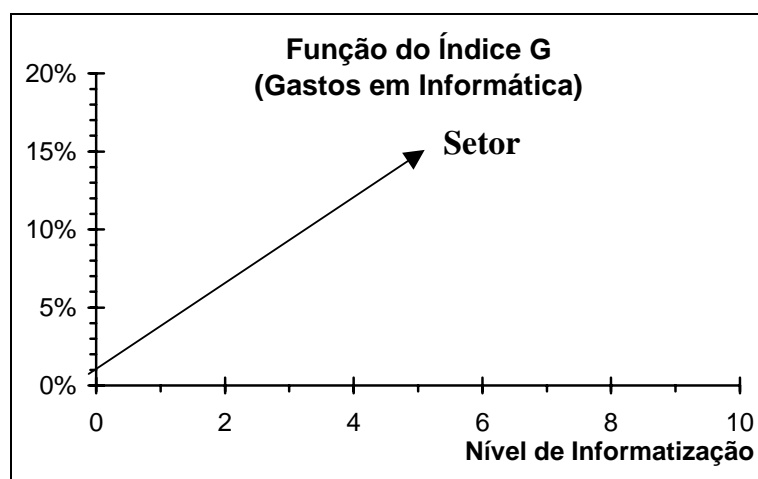
Os resultados apresentados neste estudo, que quantifica e avalia a evolução dos gastos em Informática nos últimos dez anos, permite identificar seu comportamento e conhecer suas tendências por meio de dois indicadores. O tradicional Índice G de gastos e investimentos em Informática como um percentual da receita líquida em conjunto com o novo indicador proposto: CAPT – Custo Anual por Teclado.

A evidência prática tem mostrado um uso crescente de indicadores e demonstrado que a quantificação dos índices já é uma ferramenta de planejamento e comunicação poderosa entre a área de Informática e os executivos. Além das vantagens de poder comparar os valores de uma empresa com os de outras empresas do mesmo setor ou ramo. Administradores tendem a compreender melhor um índice ou indicador que pode ser medido e comparado com os competidores do que valores absolutos como o valor gasto e/ou investido anualmente.

A qualidade da amostra e do banco de dados utilizados possibilitou apresentar resultados com uma grande quantidade e variedade de informações sobre a evolução e o comportamento dos gastos e investimentos em Informática das empresas nacionais nos últimos dez anos.

O estudo do Índice G, gastos e investimentos em Informática como percentual do faturamento líquido, comprova uma evolução linear com uma taxa de crescimento anual de 10%. A análise desta evolução de 1,3% em 1988 para 3,4% em 1998 permite identificar uma tendência retratada nos resultados e diagramas.

Verificou-se que o Índice G tem um comportamento significativamente diferente para cada um dos setores da economia e para o número de teclados nas empresas. Isto é, a função do Índice G tem parâmetros e comportamentos diferentes da média para o Setor Industrial, Comercial e de Serviços. O mesmo ocorre para a amostra dividida em empresas com até 120 teclados, empresas com mais de 450 teclados e empresas no segmento intermediário.



Em suma, o Índice G é crescente com o tempo e com o estágio de informatização. Seu comportamento é diferente por setor e nível de informatização medido pelo número de teclados ou por meio da relação funcionários por teclado. Índice G = f(tempo, setor, nível e informatização).

O estudo ilustrou e analisou comportamentos diferentes para o ramo mais representado em cada um dos setores da economia. Os Bancos do setor de Serviços formam o ramo mais informatizado e com maiores valores do Índice G. Química e

Petroquímica apresenta valores que oscilam em torno da média da Indústria. O Varejo mostrou uma evolução interessante que só após o advento da automação comercial passou a se comportar como o setor de Comércio.

Para o CAPT = Custo Anual por Teclado, pode-se chegar às mesmas conclusões com relação ao setor e ao número de teclados. Contudo, sua evolução e comportamento são bastantes diferentes do Índice G. Nos últimos dez anos o CAPT tem caído, em média, somente 1% ao ano, mas com um comportamento que não é linear. Verificou-se uma evolução com ciclos de crescimento e diminuição em torno de 3 anos. Esse comportamento dificulta a identificação de uma tendência para realizar previsões. Mesmo assim, o estudo por setor, ramo, número de teclados e da função CAPT traz diversas informações relevantes para a gestão da Informática.

Os estudos estatísticos comprovam que as melhores correlações e níveis de explicação ocorrem quando é utilizado o estoque de gastos e investimentos nos últimos 4 anos. Em outras palavras, o valor do Índice G fica mais robusto quando tratado como a soma dos últimos quatro anos ( $G = G_{95} \text{ a } G_{98} = G_{95} + G_{96} + G_{97} + G_{98}$ ).

Esse resultado traz uma conclusão importante no sentido de que o CAPT é melhor explicado pelo estoque recente de gastos e investimentos da empresa nos últimos 4 anos. Aumentar este estoque para cinco anos não explica mais o CAPT. Da mesma forma o CAPT é pior explicado se utilizarmos somente os dados do ano.

Os ciclos de evolução do CAPT em conjunto com a confirmação do uso do estoque de gastos e investimentos em Informática formam um tema que merece maior aprofundamento. Também podem ser mais explorados os comportamentos dos dois índices para cada um dos setores e até ramos da economia. Uma contínua atualização, análise a ampliação dos índices, também são temas para trabalhos futuros.

Os índices e relações apresentados são indicadores para servir de base no planejamento e acompanhamento do processo de implementação e administração da Informática. Com o uso desses indicadores vários profissionais e muitos usuários estão tendo a oportunidade de dialogar por meio de uma imagem concreta e um diagnóstico adequado da situação atual. Mais relevante ainda, é a possibilidade de discutir o que se pretende atingir, no futuro, com medidas para planejar e comparar seu desempenho tanto interno como relativo a outras empresas.

Os resultados obtidos reforçam e viabilizam tendência de um uso crescente dos dois índices propostos em conjunto com outros indicadores reunidos para compor um medida completa dos gastos em Informática, do grau, nível, estágio e estrutura de informatização. Oferecendo assim, uma poderosa ferramenta de planejamento e diagnóstico (*benchmark*) para a moderna Administração de Recursos de Informática.

## VII. BIBLIOGRAFIA

**BARUA, A. and LEE B.** – The Information Technology Productivity Paradox Revisited: A Theoretical and Empirical Investigation in the Manufacturing Sector - International Journal of Flexible Manufacturing Systems, USA, 1997.

**COOPER, R. B.** - Review of Management Information Systems Research: A Management Support Emphasis - Information Processing & Management (24:1) pg. 73-102, USA, 1990.

**EVANS, Philip B. and WURSTER Thomas S.** - Strategy and the New Economics of Information - HBR, USA, Sep.-Oct. 1997.

- GARTNER GROUP** - Notas de apresentações em Seminários (São Paulo, agosto de 1998 e março de 1999) e artigos retirados via Intranet da University of Texas at Austin, 1998 e 1999.
- GV CONSULT** – Mercado Brasileiro de Informática - Estudos realizados pela GV Consult da FGV para diversas empresas como Epson, IBM e Microsoft, São Paulo, 1998.
- IDC - INTERNATIONAL DATA CORPORATION** -- Directions 98 - IDC's 33<sup>rd</sup> Annual Computer Industry Briefing Session, IDC Brasil, São Paulo, 1998.
- LAUDON, Kenneth C. & LAUDON, Jane P.** - Management Information Systems: New Approaches to Organization & Technology - Prentice Hall, New Jersey, 5<sup>a</sup> edição 1998.
- LEE, B., BARUA, A. and WHISTON, A. B.** - Discovering and Validating Casuality in MIS: Reengineering MIS Field Research Methodology - MIS Quarterly, USA, March 1997.
- MEIRELLES, Fernando S.** - Pesquisa: Administração de Recursos de Informática - CIA - Centro de Informática Aplicada da EAESP/FGV, FGV, 10<sup>a</sup> edição, 1999.
- MEIRELLES, Fernando S.** - Informática: Novas Aplicações com Microcomputadores - Makron Books / McGraw-Hill, São Paulo, 2<sup>a</sup> edição, 1994 (3<sup>a</sup> edição, 1999).
- MEIRELLES, Fernando S.** - Informática nas Empresas: Perfil, Índices, Custos e Investimentos - publicado em CAMPOS, Rui - Fatos e Números em Informática no Brasil - Fensoft, São Paulo, 1998.

**MEIRELLES, Fernando S.** - Evolução da Microinformática: Ciclos, Cenários e Tendências  
- RAE da FGV, SP, pg. 62 a 80, Mai/Jun 1994.

**ORLIKOWSKI, Wanda J. and BAROUDI, J. J.** – Studying Information Technology in  
Organizations: Research Approaches and Assumptions - Information Systems  
Research (2:1), USA, 1991.

**TILAR 1998** - Texas Institute Latin America Research, 1998 Program, Apostilas e  
Notas de Aulas - University of Texas at Austin, USA, 1998.