

**ESTIMATIVAS PARA O PRODUTO INTERNO BRUTO
DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS
PARA OS ANOS DE 1975, 1980, 1985 E 1996:
ESTUDO COMPARATIVO COM OS PIBS MUNICIPAIS
DE MINAS GERAIS¹**

*Thompson A. Andrade²
Rodrigo V. Serra³*

1 INTRODUÇÃO

A decisão de fazer estimativas do Produto Interno Bruto para municípios no nosso trabalho de pesquisa surgiu originalmente da necessidade de aprofundar a análise do desenvolvimento econômico recente das cidades médias brasileiras que vem sendo realizada no âmbito do projeto Crescimento Econômico e Desenvolvimento Urbano (ver nota 1), no qual estão sendo reunidas e analisadas um conjunto de informações sobre 128 municípios.⁴ Felizmente, existe hoje um esforço significativo por parte de alguns Órgãos Estaduais de Estatística (OEEs) em direção a produção de estimativas do PIB municipal, o que revelou-se extremamente valioso para o projeto. Contudo, estas iniciativas ainda estão longe de generalizar-se para o conjunto de Unidades da Federação, o que veio estimular a realização de estimativas de PIB municipal para aqueles estados onde esta informação não existe.

-
- 1 Este documento é parte integrante dos relatórios de pesquisa do projeto Crescimento Econômico e Desenvolvimento Urbano, desenvolvido na Diretoria de Pesquisa do IPEA pelo Núcleo de Estudos e Modelos Espaciais Sistêmicos – NEMESIS, com apoio do MCT/ FINEP-CNPq/Pronex. Os estagiários Gheisa R. Telles Esteves, aluna de Economia da UERJ, Denis Paulo dos Santos e Rodrigo Fernando, alunos de Estatística da ENCE/ IBGE colaboraram na elaboração do mesmo.
 - 2 Professor da Faculdade de Ciências Econômicas da UERJ e pesquisador visitante no IPEA.
 - 3 Professor da Faculdade de Economia da Universidade Federal Fluminense e Doutorando em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente pelo IE/UNICAMP.
 - 4 Os 128 municípios correspondem àqueles com população urbana entre 100.000 e 500.000 habitantes, segundo o Censo Demográfico de 1991. Ver Andrade, Serra (1998).

Além da utilização das estimativas de PIB prevista no estudo mencionado, vislumbram-se outras importantes demandas para este conjunto de informações, quais sejam:

- 1) os processos de democratização política e descentralização fiscal consagrada pela Constituição de 1988 fizeram com que se elevassem a demanda por informações de âmbito municipal. Tais necessidades originam-se tanto na esfera burocrática, para a qual o interesse seria o de ampliar a eficiência administrativa, quanto nos organismos representativos da sociedade civil, interessados, neste caso, em avançar os mecanismos de controle sobre a administração pública;
- 2) a informação sobre o PIB municipal revela-se um indicador de substancial importância para construção de índices de desenvolvimento, os quais têm a potencialidade de não só apontar discrepâncias regionais nas condições de vida de uma população, mas também de avaliar resultados de políticas públicas. Neste aspecto deve ser lembrado que o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), criado pelas Nações Unidas, utiliza o PIB a custo de fatores *per capita* para o seu cálculo; (ver Oliveira, Silva *et al.*, 1996)
- 3) a dinamização econômica de sub-áreas no interior dos recortes espaciais tradicionalmente utilizados nos estudos e planejamento econômico (macro-regiões, estados, micro-regiões homogêneas) tornam sempre oportuna a flexibilização dos limites destas unidades espaciais de análise. A produção de estimativas de PIB ao nível municipal representa um significativo ganho em termos de versatilidade para a pesquisa no âmbito dos estudos em planejamento regional. Esta versatilidade consiste na possibilidade de “construção” de regiões, a partir da soma das informações municipais, mais afinadas com os objetivos e o escopo espacial de diferentes linhas de pesquisa no campo da economia regional.

Neste trabalho são apresentadas as estimativas dos PIBs municipais a custo de fatores para 1975, 1980, 1985 e 1996. O lapso inter-temporal entre os anos de 1985/96 é justificado pela escassez ou maior dificuldade para o acesso de informações censitárias econômicas relativas ao ano de 1990 – data com a qual se garantiria uma regularidade quinquenal para as estimativas.

Como antes comentado, recentemente os OEEs vêm desenvolvendo estimativas de PIBs municipais. Através de recente levantamento, ainda incompleto, detectou-se um razoável número de OEEs envolvidos na produção e aprimoramento metodológico de informações de renda municipal, entre estas: A Fundação João Pinheiro (MG), CIDE (RJ), IPLANCE (CE), FEE (RS) e IPARDES (PR). Embora as estimativas destes órgãos não refiram ao mesmo número de anos, pode-se perceber que a totalidade dos OEEs produziram estimativas para o ano de 1996, ou anos imediatamente adjacentes. Sendo assim, as estimativas de PIB a custo de fatores para 1996, antes de pretender substituir aquelas elaboradas pelos OEEs, tem como princípio a universalização desta estatística para o conjunto dos municípios brasileiros.⁵

Na estrutura deste documento, além desta introdução, a seção 2 aborda o método utilizado, incluindo-se considerações sobre a possibilidade de vícios a ele associados; a seção 3 apresenta um estudo comparativo entre os resultados obtidos e aqueles produzidos pela Fundação João Pinheiro; a seção 4 sintetiza os testes estatísticos comparando as estimativas deste estudo com de outros Órgãos Estaduais de Estatística; complementando o documento com um anexo contendo as estimativas para o conjunto dos municípios brasileiros.

2 METODOLOGIA ⁶

O Produto Interno Bruto (PIB) mensura a atividade produtiva total, em um dado período de tempo, gerado em determinado espaço econômico pelo conjunto das atividades econômicas. O PIB a preço de mercado foi calculado neste trabalho usando-se o saldo entre o valor da produção e o consumo intermediário, este último correspondendo ao valor dos bens e serviços utilizados na produção. Para se obter o PIB a custo de fatores é necessário extraírem-se os impostos e subsídios incidentes sobre a atividade produtiva.

Para o País, encontram-se estimados para todos os anos considerados (1970/80/85/95) tanto o PIB nacional a preço de mercado, como a custo de fatores. Porém, em nível estadual, apenas os PIB's a custo de fatores estão

5 Os PIBs municipais estimados pelos OEEs foram transformados em fração do PIB estadual e posteriormente, afim de manter coerência com o PIB nacional, essas frações foram multiplicadas pelo PIB estadual calculado por Considera, Medina (1998).

6 A metodologia utilizada para 1985 fundamenta-se no trabalho desenvolvido por Reis (1993). Estimativa do Produto Agrícola, Industrial e de Serviços para Municípios da Amazônia Legal. IPEA. (mimeogr.).

disponíveis para os dois anos iniciais. Na medida em que os PIB's municipais serão estimados como uma proporção dos PIB's estaduais, compulsoriamente tais informações serão expressas a custo de fatores.

A estimação do PIB para espaços econômicos sub-nacionais traz de imediato dois tipos de dificuldades, sintetizadas pela Fundação João Pinheiro (1996, pág. 18) como tanto aquelas de ordem estatística, dada pela inexistência de algumas informações de forma desagregada, como aquelas de ordem conceitual, resultantes da dificuldade de se definir com precisão a geração da informação para aquele espaço geográfico. Partindo-se da constatação de que a renda gerada por uma atividade produtiva em determinado espaço geográfico nem sempre é de propriedade integral de seus residentes e de que, vice-versa, nem toda renda apropriada pelos residentes deste espaço foi nele gerada, torna-se claro que a informação sobre PIB é um indicador imperfeito do nível de renda total daquela localidade. Esta imperfeição cresce com o grau de desagregação da unidade geográfica em análise. É fácil perceber também o problema causado pelo fato de uma empresa sediar-se em determinada capital e com atuação em outros municípios do estado através de seus diversos estabelecimentos. O Produto gerado por esta empresa será integralmente captado pelas estimativas de PIB nacional e estadual. Entretanto, a nível municipal, é preciso cautela com a informação da produção, já que muitas vezes registra-se a mesma não para o município no qual encontra-se o estabelecimento que a gerou, mas sim na sede da empresa.

Este trabalho alinha-se com a opção adotada por alguns OEEs de estimar os PIB's municipais a partir de um rateio do PIB estadual. Trata-se na verdade de selecionar informações disponíveis a nível municipal que podem servir como referência da participação do município para cada um dos seguintes setores e sub-setores econômicos: Primário, Secundário, Comércio, Serviços de Transporte e Comunicação, Outros Serviços, Governo e Instituições Financeiras.

Neste trabalho, os dados dos PIB's setoriais do estado utilizados para estimação da participação do município no mesmo são os valores estimados para estes por Oliveira e Silva *et al.* (1996) em trabalho feito para o IPEA, com a exceção do ano de 1996, para o qual foram utilizados os PIBs setoriais estaduais calculados por Considera e Medina (1998). A participação do PIB municipal no PIB estadual do ano (P_j) é estimada como:

$$P_j = Y_j / \sum_j Y_j = \{ \sum_i [Y_i (X_{ij} / \sum_j X_{ij})] \} / \sum_j Y_j$$

onde Y_i é o PIB do setor i no estado, X_{ij} é o valor da variável de referência para a atividade do setor i no município j e Y_j é o PIB deste município.⁷

Para as estimativas de 1975, 1980 e 1985, o PIB municipal foi dividido em 7 sub-setores, elegendo-se as variáveis de referência da participação municipal no total do PIB setorial por UF. A Tabela I resume estas variáveis setoriais de referência.

Tabela I

DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS DE REFERÊNCIA (X) UTILIZADAS PARA A ESTIMAÇÃO DOS PIB'S SETORIAIS EM NÍVEL MUNICIPAL PARA OS ANOS DE 1975, 1980 E 1985

SETOR E SIGLA DO PIB	VARIÁVEL DE REFERÊNCIA	FONTES
Setor Primário (Y_{AG})	Valor Nominal da Produção Agropecuária	Censos Agropecuários 1975, 1980 e 1985
Indústria (Y_{IND})	Valor da Transformação Industrial	Censos Industriais 1975, 1980 e 1985
Comércio (Y_{CO})	Receita Total com a Venda de Mercadorias	Censo Comercial e de Serviços 1975, 1980 e 1985
Transportes e Comunicações (Y_{TC})	Pessoal Ocupado nos Serviços de Transporte e Comunicação	Censo Demográfico 1970, 1980 e 1991
Outros Serviços (Y_{OS})	Receita Total dos Serviços	Censo Comercial e de Serviços 1970, 1980 e 1985
Governo (Y_{GO})	Pessoal Ocupado na Administração Pública	Censo Demográfico 1970, 1980 e 1991
Aluguéis e Instituições Financeiras (Y_F)	Valor Residual **	—

* Valor Nominal da Produção Agropecuária refere-se à soma das seguintes variáveis do Censo Agropecuário: Valor da Produção (VP) para “Animais de Grande Porte”; VP para “Animais de Médio Porte”; VP para “Aves e Pequenos Animais”; VP para “Lavouras”; VP para “Indústria Rural”.

** O PIB do Setor Aluguéis e Instituições Financeiras é estimado a partir da participação dos demais setores no PIB Publicado para estes mesmos setores:

$$Y_f = \frac{(Y_{AG} + Y_{IND} + Y_{CO} + Y_{IC} + Y_{OS} + Y_{GO})_{Munic}}{(Y_{AG} + Y_{IND} + Y_{CO} + Y_{IC} + Y_{OS} + Y_{GO})_{UF}} \quad * [Y - (Y_{AG} + Y_{IND} + Y_{CO} + Y_{IC} + Y_{OS} + Y_{GO})]_{UF \text{ Publicado}}$$

Deve-se observar que o pessoal ocupado nos setores Transportes e Comunicações e Governo nos anos de 1975 e 1985 foi calculado a partir da

7 Deve-se notar que este procedimento garante a consistência entre o total dos PIB's municipais, os PIB's estaduais e o PIB nacional, mesmo a nível setorial.

interpolação dos resultados observados nos anos censitários de 1970/80 e 1980/91, respectivamente. Quando durante o intervalo intercensitário (do Censo Demográfico) ocorria modificação nos limites territoriais municipais, a referida interpolação tornava-se prejudicada. Para estes municípios, que sofriam modificação territorial entre os censos demográficos, o PIB dos setores Transporte e Comunicação e Governo foram estimados com base na importância relativa dos demais setores em relação ao estado, tal como feito para o PIB do setor Aluguéis e Instituições Financeiras.

Para 1996, a estimativa dos PIBs municipais viu-se restringida pela limitação de informações censitárias, atendo-se, por isso, basicamente, à variável *Pessoal Ocupado* como indicativa da participação municipal no total dos PIBs setoriais das UFs (salvo para o setor primário). Neste ano, o valor dos PIBs setoriais utilizados para as UFs foram aqueles calculados por Considera, Medina (1998), com base no Novo Sistema de Contas Nacionais do IBGE. Vale lembrar, nos estados onde os OEEs produziram estimativas de PIBs municipais, utilizou-se a fração (PIB Municipal/PIB Estadual) resultante das estimativas destes órgãos para recalcular os PIBs de forma a compatibilizá-los com as estimativas de Considera, Medina (1998). A Tabela II resume as variáveis setoriais de referência utilizadas para as estimativas dos PIBs de 1996.

Tabela II

DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS DE REFERÊNCIA (X) UTILIZADAS PARA ESTIMAÇÃO DOS PIB'S SETORIAIS EM NÍVEL MUNICIPAL PARA O ANO 1996

PIB SETORIAL		VARIÁVEIS DE REFERÊNCIA (X)	FONTES
SIGLA	DESCRIÇÃO		
Y _{AG}	Agropecuária	Valor Nominal da Produção Agropecuária	Censo Agropecuário 1995/96
Y _{CC}	Construção Civil	Pessoal Ocupado na Construção Civil	Relatório Anual de Informações Sociais – RAIS 1996
Y _{SIUP}	Serviços Industriais de Utilidade Pública	Pessoal Ocupado nos Serviços Industriais de Utilidade Pública	
Y _{IND}	Indústria Geral (Indústria de Transformação + Extrativa Mineral)	Pessoal Ocupado na Indústria Geral	
Y _{CO}	Comércio	Pessoal Ocupado no Comércio e Reparação de Veículos Automotores	
Y _{OS}	Outros Serviços	Pessoal Ocupado nos demais serviços	
Y _{GO}	Administrações Públicas	Pessoal Ocupado na Administração Pública, Defesa e Seguridade Social	
Y _F	Instituições Financeiras e de Seguros	Pessoal Ocupado na Intermediação Financeira	

Os resultados das estimativas dos PIBs 1975, 80, 85 e 96 para o conjunto dos municípios brasileiros são apresentados no Anexo, a preços constantes de 1996.

3 ESTUDO COMPARATIVO DAS ESTIMATIVAS DE PIB FEITAS NESTE TRABALHO COM AQUELAS FEITAS PARA OS MUNICÍPIOS MINEIROS

Através de levantamento feito junto a vários OEEs que vêm dedicando-se a produção de estimativas de PIB municipal, foram encontradas para 1985 e 1996 estimativas para a totalidade dos municípios mineiros, produzidas pela Fundação João Pinheiro (FJP), através do seu Centro de Estatística e Informações (CEI). Reconhecendo-se a capacidade técnica da equipe da FJP na produção de informações econômicas e sociais, optou-se em realizar alguns testes comparativos entre as estimativas de PIB dos municípios mineiros calculadas por aquela instituição e as do presente estudo. Estes testes têm o intuito de apresentar o nível de aderência entre os resultados de nossa estimativa e os valores obtidos pela FJP, os quais resultam de um maior número de variáveis, inclusive aquelas extraídas dos cadastros estaduais.⁸

As estimativas utilizadas neste exercício comparativo foram as razões encontradas entre os PIB's municipais e os PIB's estaduais produzidas por ambas as pesquisas. Esta opção deve-se ao fato do PIB de Minas Gerais estimado pela FJP diferir ligeiramente do PIB calculado por Oliveira, Silva *et al.* (1996) para 1985, e do PIB calculado por Considera, Medina (1998) para 1996, o que torna inadequada a comparação entre os PIB's municipais expressos em valores monetários.⁹

8 A metodologia utilizada pela Fundação João Pinheiro (FJP) para estimação dos PIB's municipais encontra-se no documento "Produto Interno Bruto de Minas Gerais – Municípios e Regiões 1985-1995" – publicado em 1996. Embora este último documento contenha também os dados de PIB estimados para a totalidade dos municípios mineiros, os dados utilizados neste estudo comparativo tiveram como base informações mais recentes fornecidas em meio magnético pela FJP, uma vez que as informações publicadas em 1996 foram recalculadas. A descrição da metodologia dos PIBs municipais de Minas Gerais pode ser encontrada em FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (1996).

9 Para 1985 a participação do PIB de Minas Gerais no PIB Brasil foi estimado em 10,8% pela FJP (1996) e em 9,8% por Oliveira, Silva *et al.* (1996).

Para comparar as razões (PIB municipal/PIB MG) encontradas pela FJP com aquelas estimadas pelo presente estudo Minas Gerais, foram realizados os seguintes análises:¹⁰

i) Estimação da relação linear entre as estimativas

Estimação da regressão linear simples entre os dois conjuntos de estimativas daquela razão, sendo a variável dependente (variável Y_i) a razão (PIB do município/PIB estadual) estimada por este trabalho e como variável explicativa (variável X_i) a mesma razão calculada pela Fundação João Pinheiro para o município i . O objetivo desta estimação foi o de verificar se existe alguma associação linear entre estas variáveis. Os resultados foram:

• Para o ano de 1985

$$Y_i = 0,000388 + 0,71938 X_i \quad R^2 \text{ ajust.} = 0,933 ; F_{1, 690} = 9.643,99$$

t: (5,77) (98,20)

O resultado da regressão mostrou que os dois conjuntos de estimativas efetivamente se relacionam linearmente de uma forma bastante forte e que as estimativas dos parâmetros da reta têm valores altamente significativos. Fica claro também que existe uma diferença sistemática entre os dois conjuntos de estimativas, pois pode se escrever que as diferenças entre Y e X , em termos percentuais podem ser expressas como:

$$[(Y_j - X_j) / X_j] \cdot 100 = -28,062 + 0,0388 X^{-1}$$

o que significa que grandes diferenças percentuais positivas entre os dois conjuntos de estimativas são encontradas para os valores estimados para X_j pela FJP que se aproximam de zero e vice-versa. Ou seja, as maiores discrepâncias entre as estimativas de Y_j e X_j ocorrem para os municípios para os quais a FJP estimou um X_j bastante próximo de zero.¹¹

10 Embora em 1985 existissem 722 municípios em Minas Gerais, neste estudo optou-se por retirar das análises comparativas aqueles que no período 1985/1996 sofreram mudanças em seus limites territoriais. Tal operação reduziu o número de municípios para 692. Para 1996, o universo comparativo foi igual ao número de municípios existentes, isto é, 756.

11 A título de ilustração, para um valor de $X_j = 0,0001$, a porcentagem da diferença seria de cerca de 360 %.

• Para o ano de 1996

Para 1996 novamente o resultado encontrado mostra a ocorrência de uma relação linear entre as estimativas. Contudo, aparentemente, o valor do coeficiente angular, superior a 1, indica que em 1996 nossas estimativas foram em geral superestimadas quando comparadas com a da FJP, contrariamente ao ocorrido em 1985, quando o coeficiente angular, inferior a unidade, indicava existir uma subestimação das nossas estimativas quando confrontadas com aquelas da FJP.

$$Y = -0,00041 + 1,311 X_j \quad R^2 \text{ ajust.} = 0,967; F_{1;754} = 22.451,56$$

$$t: \quad (-5,27) \quad (149,8)$$

o que implica que

$$[(Y_j - X_j) / X_j] \cdot 100 = 31,1 - 0,041 X^{-1}$$

ii) Cálculo do coeficiente de desigualdade de Theil¹²

Este cálculo tem duplo objetivo:

- 1) mensurar a discrepância entre os valores estimados por este estudo para a razão PIB municipal/PIB estadual e aqueles estimados pela FJP;
- 2) decompor a discrepância entre as duas para conhecer a natureza da mesma. Chamando novamente de Y_j a estimativa deste estudo e de X_j a da FJP, pode-se calcular com as n observações o coeficiente de desigualdade de Theil como:

$$U = \frac{\sqrt{(1/n)[\sum_j (Y_j - X_j)^2]}}{\sqrt{(1/n)[\sum_j Y_j^2] + \sqrt{(1/n)[\sum_j X_j^2]}}} \quad \text{para } 0 \leq U \leq 1$$

O valor de U é igual a 0 quando há igualdade nos Y_j 's e nos X_j 's. Quanto maior a diferença, mais próximo de 1 será a medida. Pode-se demonstrar que $U^2 = U_M^2 + U_S^2 + U_C^2$, onde $U_M^2 = (Y' - X')/D$; $U_S^2 = (s_Y - s_X)/D$; $U_C^2 = [2(1-r) s_Y \cdot s_X]^{1/2}/D$ para Y' e X' , respectivamente, as médias de Y_j e X_j , s_Y e s_X suas medidas do desvio-padrão e r o coeficiente de correlação entre

12 Ver Theil (1965, p. 34).

ambas as variáveis e D o denominador de U . Logo, $U^M = (U_M^2 / U^2)$, $U^S = (U_S^2 / U^2)$ e $U^C = (U_C^2 / U^2)$ são as proporções do coeficiente da desigualdade referentes a tendências centrais desiguais, a variâncias desiguais e à covariância imperfeita, respectivamente. Idealmente, o valor desejado para U^M é 0, para U^S também 0 e U^C igual 1. Isto significaria que não haveria viés (médias iguais), não haveria desigualdade nas variâncias e que as diferenças observadas entre os Y_j 's e os X_j 's seriam devidas a erros não-sistemáticos.

• *Para o ano de 1985*

Para as estimativas de 1985, o valor calculado para U foi de 0,192, suficientemente baixo para indicar que embora haja diferenças entre os Y_j 's e os X_j 's, as mesmas podem ser consideradas pequenas no conjunto.¹³ Por outro lado, o valor de U^M é baixíssimo (igual a cerca de 0 %), indicando que ambas as distribuições estão praticamente centradas no mesmo ponto, ou seja, não há viés. Já os valores calculados para U^S (igual a 56 %) e para U^C (igual a 43 %) indicam que as diferenças encontradas entre os Y_j 's e os X_j 's são devidas parcialmente a:

- i) variâncias desiguais dos dois conjuntos de estimativas, o que implica em concluir que existe algo sistemático que faz com que a dispersão dos Y_j 's difira daquela encontrada nos X_j 's, embora sem viés;¹⁴
- ii) a associação linear imperfeita entre os dois conjuntos de estimativas.

• *Para o ano de 1996*

Em 1996, o coeficiente de desigualdade encontrado foi ainda menor, de 0,12. Tal coeficiente, quando decomposto, mostra as seguintes participações: $U^M = 0$ %; $U^S = 64$ %; $U^C = 36$ %. A situação das desigualdades entre os dois conjuntos de estimativas é semelhante à descrita para o ano de 1985, com a alteração que a importância relativa nas desigualdades das variâncias das duas distribuições aumentou um pouco (o erro sistemático tornou-se mais importante) e que a associação linear entre as duas estimativas piorou, já que U^C se distanciou do valor 1.

13 Isto não significa que algumas discrepâncias não sejam bastante acentuadas. O caso de Belo Horizonte é um deles e vai ser comentado logo a seguir.

14 Isto confirma o resultado obtido na análise de regressão.

iii) Distribuição de freqüência das diferenças encontradas entre ambas as estimativas

Para efeito de comparação, mostram-se a seguir algumas estatísticas das distribuições de freqüência das diferenças entre os dois conjuntos de estimativas. Nas Tabelas III e IV são apresentadas:

- a) a média e o desvio-padrão das duas estimativas para os PIBs municipais;
- b) a distribuição de freqüência das diferenças encontradas entre ambas as estimativas.

Tabela III

MÉDIA E DESVIO-PADRÃO DAS ESTIMATIVAS PARA AS RAZÕES PIB MUNICIPAL/PIB ESTADUAL

(%)

Estatísticas	Estimativas deste estudo		Estimativas da Fundação João Pinheiro	
	1985	1996	1985	1996
Razão Média	0,1388	0,1323	0,1389	0,1323
Desvio-padrão	0,6761	1,1760	0,9079	0,8822

Tabela IV

DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DAS DIFERENÇAS, EM PERCENTAGEM, ENTRE AS ESTIMATIVAS DE PRODUTO INTERNO BRUTO MUNICIPAL DESTE ESTUDO E AS FEITAS PELA FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1985 E 1996

Diferença entre as estimativas (%)	1985			1996		
	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)	Frequência acumulada (%)	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)	Frequência acumulada (%)
Menor que 5	105	15,17	15,17	92	12,15	12,15
5 --- 10	68	9,83	25,00	86	11,36	23,51
10 --- 20	179	25,87	50,87	180	23,77	47,28
20 --- 30	121	17,49	68,35	123	16,25	63,53
30 --- 50	113	16,33	84,68	160	21,14	84,67
50 --- 100	72	10,40	95,09	90	11,89	96,56
100 --- 200	28	4,05	99,13	24	3,17	99,73
200 ou mais	6	0,87	100,00	2	0,26	100,00
<i>Total</i>	<i>692</i>	<i>100,00</i>	<i>-</i>	<i>757</i>	<i>100,00</i>	<i>-</i>

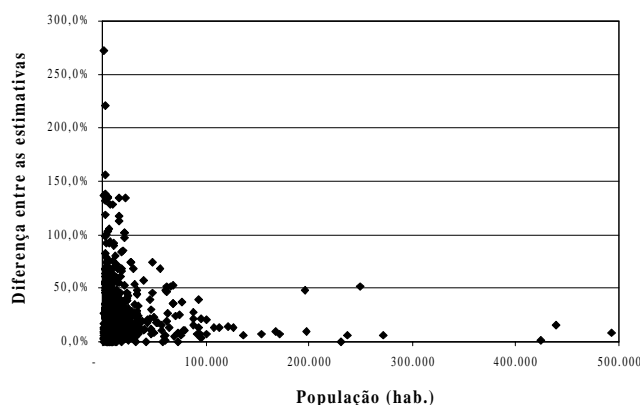
No que se refere às médias das duas distribuições de estimativas, na Tabela III, verifica-se que estas médias são praticamente iguais, o que corrobora o resultado encontrado com a decomposição feita do índice de desigualdade de Theil, a qual mostrou que $U^M = 0$. Já para as medidas de dispersão,

verifica-se que o desvio-padrão de cada distribuição difere um do outro, o que também é consistente com o cálculo de U^S do índice de Theil, o qual mostrou que uma parcela que explica a pequena diferença entre os dois conjuntos de estimativas das razões do PIB se deve à diferença de variâncias.¹⁵

Quanto à distribuição de freqüências, na Tabela IV, verifica-se que cerca de sessenta e cinco por cento das diferenças das estimativas variam entre 0 e 30 %, um resultado bastante razoável de se esperar, dadas as diferenças de métodos de estimação. Considerando-se um percentual de diferença de estimativas de até 50 %, isto reúne quase oitenta e cinco por cento das diferenças. É claro que existem diferenças substanciais para alguns municípios, mas estas representam uma parcela pequena do conjunto.

De forma esperada, as maiores diferenças entre as estimativas acontecem para os municípios pequenos em termos populacionais.¹⁶ O Gráfico 1 deixa claro que, quanto maior o município em termos populacionais, mais raras são as grandes diferenças.¹⁷

POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS MINEIROS X DIFERENÇA ENTRE AS ESTIMATIVAS DE PIB DESTE ESTUDO E AS ESTIMATIVAS DA FJP



15 O teste de igualdade das variâncias das estimativas mostra um F calculado de 1,44 para um F da tabela igual a 1,14, ao nível de 5%. Logo, rejeita-se a hipótese da igualdade das mesmas.

16 Este resultado era esperado em função dos resultados das análises de regressão já discutidos anteriormente.

17 Apenas a observação referente ao município de Belo Horizonte não foi registrada neste gráfico para facilitar a elaboração do mesmo. Além disso, como este município vai ser

4 ESPECIFICIDADES PARA AS ESTIMATIVAS REFERENTES A MUNICÍPIOS METROPOLITANOS

Reserva-se especial importância às diferenças encontradas para a capital mineira pelas duas estimativas: a FJP encontra uma participação de 21,82% e de 22,52% do PIB de Belo Horizonte no PIB de Minas Gerais respectivamente para 1985 e 1996, enquanto por este estudo o PIB da capital corresponderia a 14,04% e 31,55% do PIB mineiro para os respectivos anos.¹⁸ Dada a intensidade dos fluxos econômicos existentes entre os municípios metropolitanos, o que faz ampliar as possibilidades de ocorrência de registros incorretos da produção municipal, procurou-se comparar os resultados de ambas estimativas para o total dos municípios da região metropolitana de Belo Horizonte (RMBH): segundo as estimativas da FJP a participação da RMBH no PIB mineiro era de 34,3% em 1985 e de 34,8% em 1996, esta mesma participação por este estudo foi estimada, respectivamente, em 29,10% e 40,6%. Isto mostra que embora a nível metropolitano as diferenças entre as estimativas permaneça significativa, as disparidades são bastante menores do que aquelas encontradas quando se comparam as estimativas para a capital mineira.

5 A HIPÓTESE DA PRODUTIVIDADE SETORIAL HOMOGÊNEA NAS ESTIMATIVAS DE 1996

Para o ano de 1996, afora o PIB do setor primário, os demais PIBs setoriais (ver Tabela II) foram calculados com base na variável *Pessoal Ocupado*. Esta alternativa, a fim de tornar comparáveis os dados municipais, assume a hipótese de igual nível de produtividade da mão-de-obra entre os municípios, o que vem a ser uma hipótese difícil de ser aceita. Fosse a produtividade da mão-de-obra homogênea em termos espaciais, a quantificação do *Pessoal Ocupado* melhor expressaria o valor agregado para o conjunto de municípios em análise. Ao não considerar os diferenciais de produtividade, municípios com mesmo contingente de pessoal ocupado terão a mesma participação do PIB estadual, independente do “estágio tecnológico” que se encontra seus vários setores econômicos. Dito de outra forma, é possível que a elevação da

objeto de discussão mais à frente, foi conveniente não dimensionar o eixo horizontal do gráfico de forma a incluir esta capital.

18 As informações referentes as estimativas da Fundação João Pinheiro foram adquiridas através de meio magnético, mais precisamente na planilha de PIB's Municipais a Preços Correntes (Base de Dados 1985-96).

produtividade seja, em determinados municípios, a grande responsável pela redução do *Pessoal Ocupado* em determinado(s) setor(es).

O problema supracitado torna-se mais grave quando o interesse da análise reside no exame da evolução temporal dos PIBs setoriais. Utilizando o setor industrial como ilustrativo (para o qual é conhecida a experiência de elevação da produtividade da mão-de-obra), vê-se que a metodologia aqui utilizada para os anos 1970,80 e 85, ao utilizar o VTI como variável de rateio do PIB estadual incorporava indiretamente os diferenciais de produtividade. Para o ano de 1996, com a substituição da variável de rateio VTI pela variável *Pessoal Ocupado*, deixou-se de incorporar os diferenciais de produtividade industrial como elemento dinamizador (inibidor) do PIB industrial. Observa-se no quadro abaixo que esta mudança metodológica tanto pode causar efeitos espúrios (caso de Betim) sobre a linha evolutiva do PIB industrial, como pode ter um efeito irrisório sobre a interpretação desta evolução (caso de Barbacena).

QUADRO DEMONSTRATIVO DAS POSSÍVEIS DISPARIDADES ADVINDAS DOS DIFERENCIAIS DE PRODUTIVIDADE

Municípios	1985		1996
	Fração Municipal do Pessoal Ocupado	Fração Municipal do VTI	Fração Municipal do Pessoal Ocupado
Betim	3,7%	11,5%	2,2%
Barbacena	0,67%	0,56%	0,61%
Utilizada/Não Utilizada	Não Utilizada	Utilizada	Utilizada

Para o município de Betim (MG) – metropolitano e de base industrial – vê-se que se fosse utilizado a variável *Pessoal Ocupado* em 1985, como variável de rateio do PIB estadual, a linha evolutiva do PIB industrial deste município seguiria um movimento de inclinação negativa, passando de detentora de 3,7% do PIB Industrial da UF, em 1985, para 2,2% em 1996. Mas, como é sabido, para o ano de 1985 a variável utilizada para ratear o PIB Industrial foi o VTI (retirado do Censo Industrial) o que torna extremamente abrupta a queda na participação do PIB de um ano a outro: em 1985 Betim deteria 11,5% do PIB Industrial de Minas Gerais, passando a participar apenas com 2,2% deste mesmo PIB em 1996! Já para o município de Barbacena, vê-se que a utilização de uma ou outra variável em 1985 causaria perturbações mais tênues sobre a evolução do PIB Industrial no período 1985/96.

6 SOBRE A ALTERNATIVA DE UTILIZAR A VARIÁVEL CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA INDUSTRIAL COMO VARIÁVEL DE RATEIO DO PIB INDUSTRIAL DO ESTADO

Diante dos problemas supracitados, pareceu oportuno testar a utilização da variável Consumo Industrial de Energia Elétrica Municipal – *CIEE* – como variável de rateio dos PIBs industriais estaduais, embora esta alternativa também assumisse como idêntica, para todos municípios, a relação megawatts consumido por unidade de produto. A intenção foi a de substituir a variável *Pessoal Ocupado* pela variável *CIEE* caso os testes i, ii e iii (desta seção) apontassem maior aderência entre as nossas estimativas e aquelas produzidas pela FJP, fato que não ocorreu¹⁹.

A Tabela V compara as frações municipais no consumo de energia elétrica estadual com as frações do total do *Pessoal Ocupado* alocado no setor industrial para os municípios de maior participação no consumo de energia elétrica industrial do estado. Observa-se quão dispares são alguns dos resultados, indicando ser oportuna a construção de um indicador de participação do PIB estadual que combinasse as duas variáveis (*Pessoal Ocupado* e *CIEE*).

7 SÍNTESE DOS TESTES COMPARATIVOS ENTRE AS ESTIMATIVAS DESTE ESTUDO E A DE OUTROS ÓRGÃOS ESTADUAIS DE ESTATÍSTICA

Tendo apresentado as justificativas para cada um dos testes realizados na seção anterior, bem como desenvolvido uma interpretação de seus principais resultados, nesta seção optou-se tão somente em apresentar uma síntese dos testes que comparam as estimativas deste estudo com aquelas produzidas por outros Órgãos Estaduais de Estatística para 1996, ou anos adjacentes. As Tabelas VI e VII sintetizam o conjunto de resultados obtidos a partir dos citados testes.

19 A FJP calculou os PIBs Industriais dos municípios mineiros utilizando-se da variável *CIEE*, ajustando contudo as participações municipais de acordo com o consumo de energia elétrica por unidade de produto (MW/VTI) observada em 1985. Tal alternativa, embora intencione minimizar o problema dos diferenciais de produtividade entre os municípios, está calcada em “estágios tecnológicos” de 1985, mantendo constante a relação (MW/VTI) encontrada para o ano de 1985. Relação esta que certamente sofreu modificações em ritmos e intensidades divergentes em cada um dos municípios mineiros.

Tabela V

COMPARAÇÃO ENTRE AS PARTICIPAÇÕES MUNICIPAIS NO CONSUMO INDUSTRIAL DE ENERGIA ELÉTRICA E NO PESSOAL OCUPADO DO SETOR INDUSTRIAL – MUNICÍPIOS DE MAIOR CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA, MINAS GERAIS, 1996

Município	CIEE Municipal/CIEE Estadual (%)	POInd Municipal / POInd Estadual (%)
Poços de Caldas	10,71	1,4
Ipatinga	9,15	2,92
Ouro Preto	5,17	0,53
Betim	4,67	5,37
Várzea da Palma	4,66	0,23
Juiz de Fora	4,57	3,87
Belo Horizonte	4,21	14,41
Santos Dumont	3,86	0,2
Contagem	2,96	7,24
Três Marias	2,85	0,16
Mariana	2,71	0,26
João Monlevade	2,70	0,54
Timóteo	2,67	1,08
Ouro Branco	2,66	0,57
Itabira	2,64	0,88

Fontes: Assembléia Legislativa de Minas Gerais (<http://www.almg.gov.br>) e MTb/RAIS.

Tabela VI

SÍNTESE DOS TESTES COMPARATIVOS ENTRE AS ESTIMATIVAS DE PIB MUNICIPAIS PRODUZIDAS POR ESTE ESTUDO E AQUELAS FEITAS POR OUTROS ÓRGÃOS ESTATÍSTICOS ESTADUAIS – 1996

Estado	Órgão Estatístico Estadual	Ano da estimativa	Número de municípios ou áreas mínimas comparáveis	%			Coeficiente de			%		
				Média das diferenças	Mediana das diferenças	Desvio padrão	correlação de Spearman	correlação de Pearson	desigualdade de Theil	U ^m	U ^s	U ^c
Ceará	IPLANCE	1995	184	35,0	26,7	40,2	0,88	0,99	0,11	0,0	55,1	44,9
Paraná	IPARDES	1996	371	29,7	24,7	38,6	0,92	0,97	0,17	0,0	56,0	44,0
Rio Grande do Sul	FEE	1994	427	55,3	34,9	64,1	0,93	0,96	0,17	0,0	37,2	62,8

Fonte: Elaboração própria a partir de informações do IPLANCE, IPARDES e FEE.

Tabela VII

DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DAS DIFERENÇAS
ENTRE AS ESTIMATIVAS DE PIB MUNICIPAIS PRODUZIDAS POR ESTE ESTUDO
E AQUELAS FEITAS POR OUTROS ÓRGÃOS ESTATÍSTICOS ESTADUAIS – 1996

Diferença entre as estima- tivas	Ceará			Paraná			Rio Grande do Sul		
	Frequên- cia	%	% acumulada	Frequên- cia	%	% acumulada	Frequên- cia	%	% acumulada
0 a 5	14	7,6	7,6	39	10,5	10,5	40	9,4	9,4
5 a 10	11	6,0	13,6	33	8,9	19,4	36	8,4	17,8
10 a 15	21	11,4	25,0	38	10,2	29,6	37	8,7	26,5
15 a 20	17	9,2	34,2	46	12,4	42,0	22	5,2	31,6
20 a 30	37	20,1	54,3	70	18,9	60,9	54	12,6	44,3
30 a 40	31	16,8	71,2	78	21,0	81,9	53	12,4	56,7
40 a 50	14	7,6	78,8	28	7,5	89,5	38	8,9	65,6
50 a 75	29	15,8	94,6	23	6,2	95,7	46	10,8	76,3
75 a 100	6	3,3	97,8	10	2,7	98,4	29	6,8	83,1
100 a 200	2	1,1	98,9	3	0,8	99,2	53	12,4	95,6
> 200	2	1,1	100,0	3	0,8	100,0	19	4,4	100,0
<i>Total</i>	<i>184</i>	<i>100,0</i>		<i>371</i>	<i>100,0</i>		<i>427</i>	<i>100,0</i>	

Fonte: Elaboração própria a partir de informações do IPLANCE, IPARDES e FE.

Conforme se verifica na Tabela VI, as estimativas feitas por este estudo e as produzidas pelos respectivos órgãos estaduais de estatística apresentam elevada correlação, seja a de ordem, seja a de Pearson, mostrando, portanto, uma forte associação linear; o coeficiente de Spearman varia de 0,88 a 0,93 e o coeficiente de Pearson está entre 0,99 e 0,96. Apesar desta grande associação, isto não impede que haja algumas diferenças individuais bastante significativas: as médias para as diferenças estão entre 29,7% e 35,0%. Verifica-se também, pelo valor da mediana, que metade das diferenças está entre 24,7% e 34,9%, sendo que a variabilidade em torno da média das diferenças, embora não sendo pequena, está dentro do que é razoável. Estas estatísticas indicam, portanto, que as divergências entre as estimativas obtidas neste estudo e as feitas por outras instituições não são de uma forma geral grandes. Aparentemente, a divergência maior se encontra na comparação feita com as estimativas do PIB feitas no Rio Grande do Sul.

A mesma Tabela VI mostra os valores calculados para os indicadores de desigualdades de Theil. O coeficiente de Theil calculado exibe um valor bastante pequeno, provavelmente causado pela grande associação das estimativas. As divergências são basicamente explicadas quase que meio a meio pela

diferença nas variâncias (algo sistemático) e pela associação linear imperfeita dos dois conjuntos. Verifica-se que para o caso do Rio Grande do Sul, a associação imperfeita explica bem mais (63% do índice de desigualdade) a diferença, está embora ainda pequena. Este resultado confirma que, em termos relativos, a qualidade comparada das estimativas feitas para este Estado é menor que a encontrada para os dois outros Estados.

A Tabela VII dá mais detalhes sobre a distribuição de frequências das diferenças das estimativas dos PIB's. Se for usado, por exemplo, o terceiro quartil, como limite, verifica-se que no caso das estimativas feitas no Ceará, as divergências máximas estão na ordem de 40-45%. Para o Paraná, o máximo das diferenças estaria entre 30-35%. Já para o Rio Grande do Sul, estas diferenças seriam da ordem de aproximadamente 75%, o que reforça a conclusão antes mencionada de que as divergências maiores estão entre as estimativas feitas por este estudo e as elaboradas pelo órgão estatístico gaúcho.

8 COMENTÁRIOS SOBRE A TABELA QUE CONTÉM AS ESTIMATIVAS DOS PIBS

A tabela que está anexada a este texto apresenta as estimativas preliminares feitas para os PIBs dos municípios brasileiros.²⁰ Deve-se alertar que as estimativas são efetivamente preliminares, no sentido que representam os primeiros resultados no esforço de ter uma indicação do nível da atividade produtiva nestes municípios nos anos de 1975, 1980, 1985 e 1996. A divulgação destes resultados se faz com o intuito de obter dos potenciais usuários destas estimativas possíveis sugestões para o seu aperfeiçoamento e para que as prováveis subestimações e superestimações possam ser corrigidas futuramente.

Deve-se também alertar que as estimativas efetuadas não têm qualquer caráter oficial, não podendo ser usadas para qualquer finalidade legal. Os autores destas estimativas, a despeito de terem empregado o melhor do seu conhecimento técnico para produzi-las, não se responsabilizam pelas implicações que o seu uso possam gerar. Foi por isto que no parágrafo anterior enfatizou-se a condição preliminar destas estimativas, o que significa que a sua produção decorre de um processo que se espera seja continuado pelos autores e por outros pesquisadores, com vistas a melhorá-las.

20 Valores do PIB a custo dos fatores por área mínima comparável, em R\$ milhão, a preços constantes de 1996.

Os municípios brasileiros sofreram muitas modificações territoriais nos vinte e um anos que separam o ano de 1996 do de 1975. A quantidade de municípios passou de 3.974 em 1975 para 4.974 em 1996. Para que uma análise da evolução dos PIBs de um dado município possa ser feita, deve-se levar em conta estas alterações territoriais, usando-se unidades territoriais invariáveis, formadas pela reunião de municípios que, juntos envolveram-se em algum tipo de modificação territorial (anexação, desmembramento, ou ambos). Batizou-se a estas unidades territoriais recompostas com o nome de Áreas Mínimas Comparáveis (AMC), as quais compreendem 3.737, usando-se informações do IBGE a este respeito. Assim a tabela anexa registra as estimativas de PIB para os municípios e para estas AMCs.

A título de exemplo, mostra-se a seguir a situação do município de Carangola, em Minas Gerais. Em 1993, ocorreu uma redução no seu território em virtude da emancipação política de seu antigo distrito de Fervedouro. Neste caso, se houver interesse em analisar a evolução temporal do PIB de Carangola até 1996, é necessário comparar o PIB referente ao território de Carangola nos anos de 1975, 1980 e 1985 (anos nos quais Fervedouro ainda fazia parte de Carangola) com o PIB referente à adição dos PIBs de Carangola e Fervedouro em 1996. O quadro abaixo mostra estes valores .

Unidade da Federação (UF)	Código da Área Mínima Comparável (AMC)	UFMUN (Código do Município)	Estado/Município	Total			
				1975	1980	1985	1996
31	311330			56,16	79,91	70,03	101,67
31	311330	311330	Carangola	56,16	79,91	70,03	91,21
31	311330	312595	Fervedouro	-	-	-	10,46

Deve ser notado que a Área Mínima Comparável tem um código (geralmente idêntico ao código do município mais antigo e mais populoso), mas não um nome.

Naturalmente, se a análise a ser feita é comparativa dos PIBs municipais em um mesmo ano, não haverá necessidade de serem levadas em conta as alterações territoriais e, portanto, será dispensável trabalhar-se com o conceito de Área Mínima Comparável.

Os códigos dos Estados e dos municípios são os mesmos usados pelo IBGE. Os códigos municipais sempre se iniciam com os dois dígitos que identificam o seu respectivo Estado.

Os códigos estaduais são os seguintes:

Código	Estado	Código	Estado
11	Rondônia	28	Sergipe
12	Acre	29	Bahia
13	Amazonas	31	Minas Gerais
14	Roraima	32	Espírito Santo
15	Pará	33	Rio de Janeiro
16	Amapá	35	São Paulo
17	Tocantins	41	Paraná
21	Maranhão	42	Santa Catarina
22	Piauí	43	Rio Grande do Sul
23	Ceará	50	Mato Grosso do Sul
24	Rio Grande do Norte	51	Mato Grosso
25	Paraíba	52	Goiás
26	Pernambuco	53	Distrito Federal
27	Alagoas		

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZZONI. *Estimativas de Renda para Municípios*. São Paulo: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, 1997. (Mimeogr.).

CONSIDERA, Cláudio M., MEDINA, Mérida H. *PIB por Unidade da Federação: Valores Correntes e Constantes – 1985/96*. [s.n.t.].

FIBGE. Censos Econômicos de 1975, 1980 e 1985.

----- Censos Demográficos de 1970, 1980 e 1991.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Produto Interno Bruto de Minas Gerais – Municípios e Regiões*. Belo Horizonte, 1996.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. *Relatórios Anuais de Informações Sociais – RAIS*, 1996.

REIS, Eustáquio. *Estimativa do Produto Agrícola, Industrial e de Serviços para os Municípios da Amazônia Legal*. Rio de Janeiro: IPEA, [s.d.]. (Mimeogr.).

SILVA, Antônio Braz de Oliveira *et al.* *Produto Interno Bruto por Unidade da Federação*. Rio de Janeiro: IPEA, mar. 1996. (Texto para discussão, 424).