

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO (SEPLAN)  
Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

**NOTA TÉCNICA Nº 20**

**DETERMINANTES DAS TAXAS DE  
INTERNAÇÃO POR DIARRÉIA NO  
ESTADO DO CEARÁ**

Marcos Costa Holanda  
Marcelo Ponte Barbosa  
Francis Carlo Petterini

Fortaleza  
Maio/2006

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ  
Lúcio Gonçalo de Alcântara - Governador

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO (SEPLAN)  
Antônio Sérgio Montenegro Cavalcante - Secretário

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE)  
Marcos Costa Holanda – Diretor Geral  
Pedro Jorge Ramos Viana – Diretor de Estudos Setoriais  
Antônio Lisboa Teles da Rosa - Diretor de Estudos Sociais

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)  
End.: Centro Administrativo do Estado Governador Virgílio Távora  
Av.: General Afonso Albuquerque Lima, S/N  
Ed.:SEPLAN - 2º andar  
60839-900 – Fortaleza-CE  
Telefones: (85) 488.75.07 / 488.76.54  
Fax: (85) 488.75.64  
[www.ipece.ce.gov.br](http://www.ipece.ce.gov.br)  
[ipece@ipece.ce.gov.br](mailto:ipece@ipece.ce.gov.br)

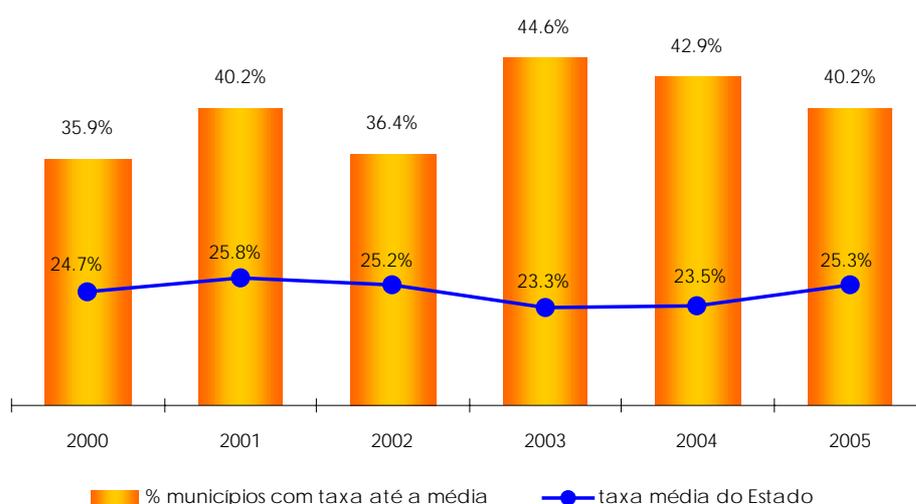
## Apresentação

Através deste trabalho pretende-se explorar as possíveis razões do aumento na taxa de internação por diarreia de crianças menores de 5 anos de idade<sup>1</sup> no Estado do Ceará e identificar os municípios que teriam levado o estado à piora neste indicador. Em um primeiro momento, é realizada uma análise exploratória das taxas de internação municipais e da influência destas sobre a taxa estadual. Em seguida, diferentes modelos são estimados para testar hipóteses acerca dos possíveis determinantes da elevação nas taxas de internação.

### 1. Evolução das taxas de internação municipais

A taxa de internação estadual apresentou quedas sucessivas de 2001 a 2003, mantendo-se praticamente constante em 2004 (ver Gráfico1). No ano de 2005, este indicador sofreu um inesperado aumento de 1,77 ponto percentual, passando de um resultado de 23,5%, em 2004, para uma taxa de 25,3%, em 2005. No total, 108 municípios tiveram aumento em suas taxas de internação.

Gráfico 1: Evolução da taxa de internação Estadual



Fonte: Secretaria da Saúde do Estado do Ceará. Elaboração: IPECE

<sup>1</sup> A taxa de internação aqui abordada trata-se da proporção das internações de crianças menores de cinco anos de idade que foram devidas a problemas de diarreia.

Tal resultado ficou distante da meta de 21%, estabelecida para 2005, referente à Operação SWAP<sup>2</sup>. Apenas 54 municípios apresentaram taxa de internação abaixo de 21%, o que equivale a 29,3% dos municípios.

Parte do aumento na taxa estadual ocorreu devido à diminuição no número de internações totais do Estado. Do aumento de 1,77 pontos percentuais na taxa de internação por diarreia, aproximadamente 0,21 pontos não foram devidos ao aumento na quantidade de casos de diarreia. Esta observação mostra que o indicador de internação por diarreia é influenciado por outras políticas públicas que venham a contribuir para a diminuição do número total de internações.

Diante do exposto, cabe-nos questionar como se deu esta elevação da taxa de internação do Estado de 2004 para 2005. Qual teria sido padrão de variação das taxas municipais, entre 2004 e 2005, que teria impactado a taxa estadual: pequenas variações em muitos municípios ou grandes variações em poucos municípios?

Para começar a explorar a questão levantada, o Gráfico 2 apresenta a dinâmica das taxas de internação municipais a partir da comparação entre o resultado de 2005 e a média dos resultados anteriores (de 2000 a 2004). Podemos observar quais municípios pioraram ou melhoraram em 2005 e que perfis essas melhoras/pioras apresentam.

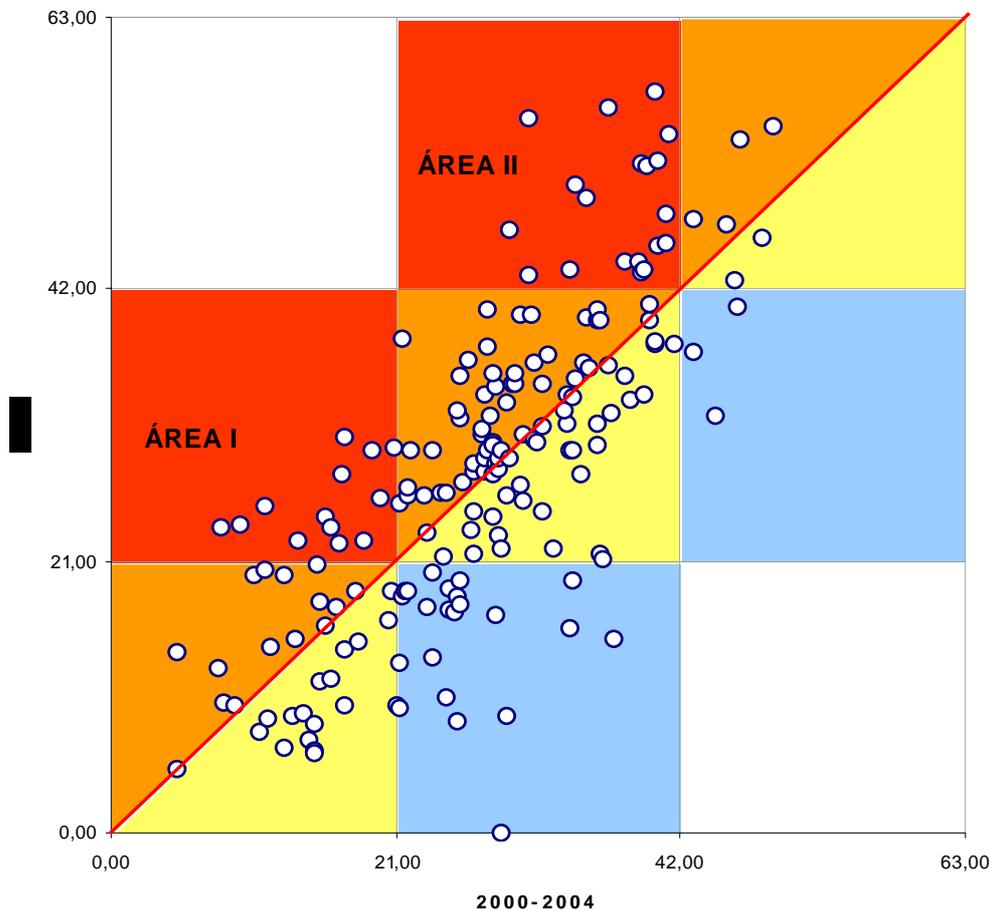
Observando-se as categorias apresentadas no Gráfico 2, percebe-se que grande parte dos municípios que apresentaram elevadas taxas médias de internação entre 2000 e 2004 tenderam a permanecer em situação semelhante no ano de 2005. Assim, o aumento na taxa estadual observado em 2005

---

<sup>2</sup> O Percentual de Internações de crianças com até 5 anos por diarreia é um dos indicadores de desembolso da Operação SWAP. O SWAP trata-se de uma operação de crédito desenvolvida junto ao Banco Mundial, onde os recursos financeiros são aportados diretamente ao tesouro estadual para a viabilização e continuidade de programas nas áreas de saúde, educação, abastecimento de água, esgoto, recursos hídricos e meio ambiente.

parece ter sido devido mais a movimentos dentro das categorias do que a migrações de municípios entre categorias.

Gráfico 2: Dinâmica das taxas de internação por município



AZUL: O município mudou de categoria, obtendo em 2005 uma taxa menor do que a média dos outros anos; AMARELO: O município se manteve na mesma categoria e obteve, em 2005, uma taxa menor do que a média dos outros anos; LARANJA: O município se manteve na mesma categoria, mas obteve, em 2005, uma taxa superior à média dos outros anos; VERMELHO: O município obteve, em 2005, uma taxa acima da média dos outros anos suficiente para fazê-lo mudar de categoria. Elaboração: IPECE

A partir do Gráfico 2, pode-se também listar os municípios que apresentaram, em 2005, uma taxa de internação acima da média dos outros anos, suficiente para fazê-los mudar de categoria (ver ÁREA I e ÁREA II). São treze os municípios da ÁREA I, a saber: Jijoca de Jericoacoara, Icapuí, Trairi, Pacatuba, Pacujá, Senador Sá, Pacajus, Mucambo, Caucaia, Marco, Boa Viagem, Quixadá e Uruburetama. Já a ÁREA II apresenta 19 municípios, a saber: Pentecoste,

Ipaporanga, Poranga, Lavras da Mangabeira, Piquet Carneiro, Monsenhor Tabosa, Aurora, Acaraú, Potengi, Quixelô, Canindé, Madalena, Ararendá, Ipaumirim, Chaval, Martinópolis, Umari, Parambu e Jati.

Apesar de mostrar quais municípios sofreram piora em 2005 com relação à média dos outros anos, o gráfico anterior não explora o impacto da variação das taxas de internação municipais sobre a taxa estadual. Para descobrir quais municípios impactaram mais o resultado do Estado em 2005, deve-se ponderar a variação da taxa de internação municipal pelo total de internações de crianças menores de 5 anos de idade do município.

Após uma análise das quantidades de internações totais e por motivo de diarréia dos 184 municípios, observou-se que os municípios que tiveram acréscimo em suas taxas de internação foram responsáveis pelo aumento da taxa estadual em 4,09 pontos percentuais. Por outro lado, os municípios que apresentaram redução em suas taxas de internação, contribuíram com uma diminuição de 2,31 pontos percentuais na taxa estadual.

Os dez municípios que mais influenciaram o aumento de 1,77 pontos percentuais na taxa de internação estadual entre 2004 e 2005 são mostrados na Tabela 1. Juntos, eles foram responsáveis pelo incremento de 1,48 pontos na taxa estadual, que equivale a cerca de 5/6 do aumento.

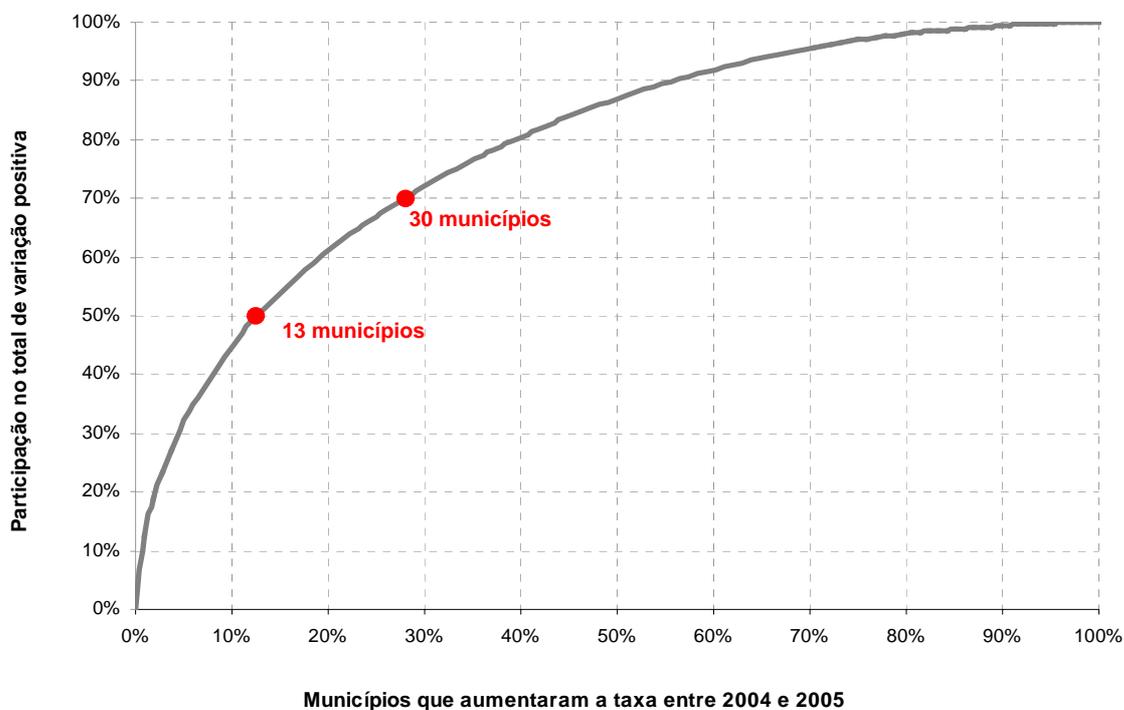
É interessante observar que apesar do significativo impacto que exercem sobre a taxa estadual, as variações nas taxas de internação de Fortaleza e Caucaia foram pequenas, quando comparadas às de outros municípios. Isto mostra que o impacto desses municípios sobre o resultado estadual ocorre devido à grande participação dos mesmos no número de internações totais do Estado.

Tabela 1: Municípios que mais influenciaram o aumento na taxa de internação estadual

Municípios	Variação na taxa municipal	Impacto sobre a taxa estadual
Fortaleza	1,77	0,32
Caucaia	5,88	0,25
Parambu	15,32	0,19
Guaraciaba do Norte	21,91	0,15
Santana do Cariri	8,35	0,15
Poranga	28,04	0,10
Quixadá	7,69	0,09
Morada Nova	18,75	0,08
Brejo Santo	0,98	0,08
Trairi	19,64	0,07

Percebe-se, portanto, que um pequeno número de municípios foi responsável pela maior parte do aumento na taxa de internação estadual, e que aqueles que mais impactaram não foram os que sofreram maior variação. O Gráfico 3 reforça esta conclusão. Nele podemos observar a quantidade de municípios que foram responsáveis por determinada fração do total de variação positiva na taxa de internação (4,09 pontos percentuais).

Gráfico 3: Análise dos municípios com variação positiva entre 2004 e 2005.



Confirma-se que o aumento da taxa de internação estadual entre 2004 e 2005 está concentrado em poucos municípios. De total de 108 municípios com variação positiva nas taxas de internação municipal, apenas os 13 com maior variação positiva foram responsáveis por cerca de 50% do total da variação positiva.

Tais argumentos indicam que a taxa de internação estadual é muito mais sensível aos resultados de municípios com maior número de internações totais. Isto termina por estimular ações concentradas nos municípios mais populosos, mesmo estes apresentando situação epidemiológica normal, visando reduzir a taxa estadual.

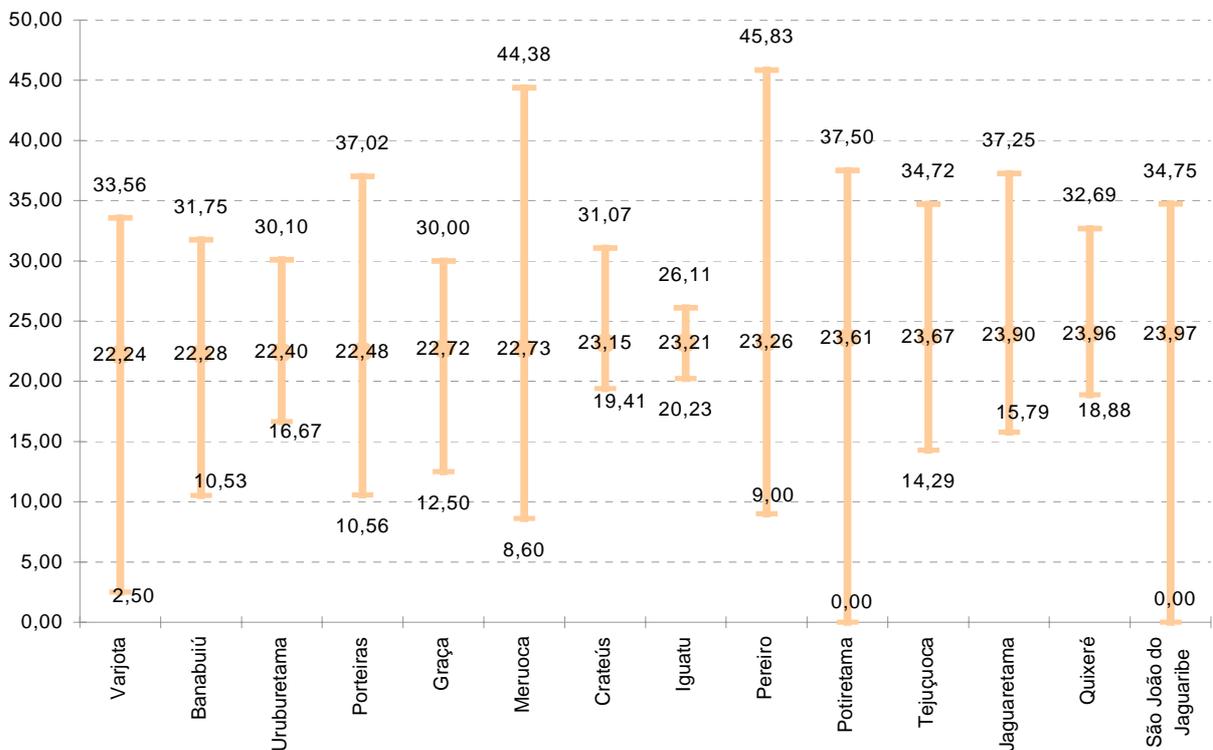
Outro ponto importante acerca das taxas municipais é a alta volatilidade que as mesmas apresentaram entre os anos 2000 e 2005. Esta volatilidade sugere a existência de problemas de apuração das taxas anuais de internação por município.

Gráfico 4 apresenta a variabilidade das taxas de um grupo de municípios (a variabilidade para todos os municípios se encontra em anexo). Encontram-se variações bastante improváveis, como é o caso do município de Potiretama, que apresentou em 2005, uma taxa de 26,1%, mas que teria variado de zero a 37,5% no período de 2000 a 2004. Vários outros municípios apresentam padrão semelhante, o que levanta dúvidas quanto à confiabilidade dos dados de internação por diarreia.

Uma possível explicação para a volatilidade das taxas de internação municipais pode ser o fato de que, em municípios menores, uma pequena variação no número de internações pode afetar sobremaneira a taxa. Como exemplo, tomemos novamente o município de Potiterama. Em 2005, o número total de internações de crianças menores de anos somou 23, enquanto as internações que foram devidas à diarreia somaram 6, o que implicou numa

taxa de 26,1%. Neste caso, bastaria um acréscimo de 2 internações por diarreia para que a taxa pulasse de 26,1% para 34,8%.

Gráfico 4: Variabilidade das taxas de internação municipais (taxas mínima, máxima e média – 2000 a 2005)



## 2. Determinantes das taxas de internação por diarreia

O aumento do número de internações por diarreia pode ser devido a várias razões, como: o baixo nível educacional da população, as possíveis falhas nas ações preventivas, o fornecimento inadequado de água, dentre outras.

Jalan e Ravallion (2001), em um estudo abrangendo a zona rural da Índia, apontam que uma combinação de investimentos em infra-estrutura de abastecimento de água e de ações que promovam a educação sanitária e diminuição da pobreza da população poderia reduzir substancialmente as taxas de diarreia em crianças menores de cinco anos de idade.

Neste trabalho, buscou-se testar um conjunto de hipóteses envolvendo fatores que podem ter influenciado na piora das taxas de internação municipais, mais especificamente: a influência do Programa Saúde da Família e a cobertura de abastecimento de água nos municípios. Aplicando a técnica de regressão linear por mínimos quadrados, foram testadas as seguintes hipóteses:

1. O Programa Saúde da Família (PSF) é variável determinante da elevação de internações por diarreia em menores de 5 anos;
2. O Sistema de abastecimento de água na zona rural é variável determinante da redução de internações por diarreia em menores de 5 anos;
3. O Sistema de abastecimento de água das prefeituras é variável determinante da elevação de internações por diarreia em menores de 5 anos.

A motivação para a primeira hipótese é a possibilidade de que o impacto real do aumento do efetivo do Programa Saúde da Família se dê apenas após um certo período de maturação. Desse modo, no curto prazo, ocorreria primeiramente um maior número de diagnósticos, ocasionando um aumento no número de internações.

A segunda hipótese parte do princípio de que, dadas as restrições hídricas típicas do Estado, municípios com baixo índice de atendimento rural tenderiam a apresentar maiores taxas de internação. Finalmente, a terceira hipótese parte do princípio de que a auto-gestão do abastecimento de água municipal estaria relacionada com o aumento na taxa de internação.

### **Hipótese 1**

Para testar a hipótese de que o PSF é variável determinante da elevação de internações por diarreia em menores de 5 anos, estimou-se o seguinte modelo:

$$TX(200X)_i = \alpha + \beta_i \cdot PSF(200X - 1)_i$$

onde:  $TX(200X)$  é a taxa de internação por diarreia no ano  $200X$ ;

$PSF(200X-1)$  é a taxa de cobertura do município pelo programa saúde da família no ano anterior a  $200X$ .

As estimativas por mínimos quadrados para 2004 e 2005 são apresentadas na Tabela 2. Observa-se que os coeficientes das variáveis  $PSF2004$  e  $PSF2003$  são negativos e significantes (ao nível de significância de 1%), mostrando que, para ambos os anos, quanto maior for a cobertura menor será a taxa de internação.

Tabela 2: Resultado do teste da Hipótese 1

Variável dependente	TX 2005	TX 2004
Constante	37,818 12,636	33,310 11,357
$PSF2004$	-0,123 -3,379	
$PSF2003$		-0,0869 -2,409
R-squared	0,059	0,031
Adjusted R-squared	0,054	0,026
F-statistic	11,416	5,805

Portanto, rejeita-se a hipótese de que PSF não é uma variável determinante da elevação de internações por diarreia em menores de 5 anos. Na realidade, observa-se o contrário, ou seja, o aumento da cobertura do PSF nos municípios reduz a taxa de internação por diarreia no curto prazo.

## Hipótese 2

Para testar a hipótese de que o sistema de abastecimento de água na zona rural é uma variável determinante da redução de internações por diarreia em menores de 5 anos, estimou-se o seguinte modelo:

$$TX\ 200X_i = \alpha + \beta_1 \cdot ATEND\_RUR_i + \beta_2 \cdot ATEND\_URB_i$$

onde:  $TX_{200X}$  é a taxa de internação por diarreia no ano  $200X$ ;

$ATEND\_RUR_i$  é o percentual da população rural do município  $i$  que é atendida por rede de distribuição de água;

$ATEND\_URB_i$  é o percentual da população urbana do município  $i$  que é atendida por rede de distribuição de água.

As estimativas por mínimos quadrados para 2004 e 2005 são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3: Resultado do teste da Hipótese 2

Variável dependente	TX 2005	TX 2004
Constante	20,880 4,667	20,517 4,428
ATEND_RUR	-14,261 -2,278	-18,764 -2,895
ATEND_URB	10,490 1,936	9,659 1,722
R-squared	0,040	0,052
Adjusted R-squared	0,030	0,041
F-statistic	3,807	4,944

Observa-se que o coeficiente da variável  $ATEND\_RUR$  é negativo e significativo para os dois anos (ao nível de significância de 5%), o que indica que quanto maior o percentual da população rural atendida por rede de distribuição de água menor é a taxa de internação por diarreia. Já os coeficientes estimados para a variável  $ATEND\_URB$  não são estatisticamente significantes ao nível de 5% de significância. Portanto, aceita-se a hipótese de que o sistema de abastecimento de água na zona rural é variável determinante da redução de internações por diarreia em menores de 5 anos.

### Hipótese 3

O gerenciamento de água nos 184 municípios cearenses varia de acordo com a concessionária do serviço. Em 149 municípios, o trabalho fica a cargo da

Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece), enquanto os Serviços Autônomos de Água e Esgoto (Saaes) são responsáveis por 26 municípios. Os 9 municípios restantes funcionam com um serviço independente, a cargo de algum departamento da Prefeitura local.

Para testar a hipótese de que o sistema de abastecimento de água das prefeituras é variável determinante da elevação de internações por diarreia em menores de 5 anos, estimou-se o seguinte modelo:

$$TX\ 200X_i = \alpha + \beta_1 \cdot DPREFEITURA_i + \beta_2 \cdot DSAAE_i$$

onde:  $TX\ 200X$  é a taxa de internação por diarreia no ano  $200X$ ;

$DPREFEITURA_i$  é uma *dummy* que identifica os municípios com sistema de abastecimento de água a cargo da prefeitura;

$DSAAE_i$  é uma *dummy* que identifica os municípios com sistema de abastecimento de água sob responsabilidade de um Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE).

As estimativas por mínimos quadrados para 2004 e 2005 são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4: Resultado do teste da Hipótese 3

Variável dependente	TX 2005	TX 2004
Constante	27,944 27,925	26,073 25,205
DPREFEITURA	5,156 1,230	9,014 2,080
DSAAE	-0,349 -0,134	1,124 0,419
R-squared	0,009	0,024
Adjusted R-squared	-0,002	0,013
F-statistic	0,457	2,189

Observa-se que o coeficiente da variável  $DPREFEITURA$  com relação a  $TX2004$  apresenta um valor positivo, indicando que municípios com sistemas de

abastecimento a cargo das suas prefeituras apresentaram, em média, uma taxa de internação superior em 9% se comparados com os municípios atendidos pela CAGECE. Com relação a *TX2005*, apesar de apresentar resultado também positivo, este coeficiente não é significativo. O coeficiente da variável *DSAAE* não é significativo nas duas regressões, indicando não haver impacto significativo sobre a taxa de internação.

Assim, a hipótese de que o sistema de abastecimento de água das prefeituras é variável determinante da elevação das taxas de internação municipais só é válida em parte. Apesar de afetar a taxa de internação de 2004, aparentemente os sistemas de abastecimento municipais não foram as variáveis determinantes para a variação positiva na taxa de internação ocorrida entre 2004 e 2005.

### **3. Conclusões**

Após as análises realizadas, chegou-se às seguintes conclusões:

- Apesar de muitos municípios terem sofrido um aumento nas taxas de internação, poucos deles tiveram impacto significativo sobre o aumento da taxa de internação estadual.
- Parte do aumento observado em 2005 na taxa de internação por diarreia estadual foi devida à diminuição da quantidade total de internações, que é o denominador da fórmula para o cálculo do indicador em questão.
- Grande parte dos municípios que apresentaram elevadas taxas médias de internação entre 2000 e 2004 permaneceu em situação semelhante no ano de 2005.
- O aumento na taxa de internação, ocorrido entre 2004 e 2005, deveu-se, principalmente, ao aumento das taxas dos municípios de Fortaleza e Caucaia. Apesar de terem variado relativamente pouco, tais municípios apresentam grande contingente populacional, o que puxou a taxa estadual para cima.

- Ao contrário do que se supôs, o aumento no contingente do Programa Saúde da Família reduz as taxas de internação no curto-prazo. Por outro lado, municípios com baixo índice de atendimento rural tendem a apresentar maiores taxas de internação. Finalmente, a auto-gestão municipal com relação ao abastecimento de água não foi o fator determinante do aumento da taxa de internação ocorrido entre os anos 2004 e 2005, apesar de haver influenciado no aumento da taxa de 2004.

Finalmente, conclui-se que por estimular o Estado a concentrar ações em poucos municípios (municípios maiores), a atual forma de cálculo do indicador de internação por diarreia apresenta um problema de *moral hazard*. Isto pode comprometer a política de descentralização das ações públicas do Governo do Estado, o que limita a efetividade da utilização do indicador em questão.

## **Bibliografia Consultada**

JALAN, J. e RAVALLION, M. "Does Piped Water Reduce Diarrhea for Children in Rural India?". World Bank - Policy Research Working Paper Series, nº 2664. August, 2001.

GALDO, V. e BRICEÑO, B. "Evaluating the Impact on Child Mortality of a Water Supply and Sewerage Expansion in Quito: Is Water Enough". Inter-American Development Bank - Office of Evaluation and Oversight – Working Paper 01. May, 2005.

SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DO CEARÁ "Estudo de procedência das crianças menores de 5 anos internas em 2005 por diarreia, em municípios selecionados". Fortaleza, Maio de 2006.

**ANEXO: Dispersão das taxas de internação dos anos 2000 a 2005**

