

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO - SEPLAG
INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ - IPECE

TEXTO PARA DISCUSSÃO
Nº 48

**Análise dos Determinantes Socioeconômicos da Taxa de
Mortalidade Infantil (TMI) no Ceará**

Guilherme Irffi¹
Jimmy Oliveira²
Eveline Barbosa³

Fortaleza-CE
Abril/2008

¹ Mestre em Economia – CAEN/UFC. Consultor no IPECE. Professor da UFC.

² Doutorando em Economia – CAEN/UFC. Analistas de Políticas Públicas do IPECE. Professor da UFC.

³ Ph.D. em Economia – University of Illinois. Diretora de Estudos Sociais do IPECE. Professora da UFC.

Textos para Discussão do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Cid Ferreira Gomes – Governador

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO (SEPLAG)
Silvana Maria Parente Neiva Santos – Secretária

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE)
Marcos Costa Holanda – Diretor-Geral
Marcelo Ponte Barbosa – Diretor de Estudos Econômicos
Eveline Barbosa Silva Carvalho – Diretora de Estudos Sociais

A Série Textos para Discussão do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), tem como objetivo a divulgação de trabalhos elaborados pelos servidores do órgão, que possam contribuir para a discussão de diversos temas de interesse do Estado do Ceará.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)
End.: Centro Administrativo do Estado Governador Virgílio Távora
Av. General Afonso Albuquerque Lima, S/N – Edifício SEPLAN – 2º andar
60830-120 – Fortaleza-CE
Telefones: (85) 3101-3521 / 3101-3496
Fax: (85) 3101-3500

www.ipece.ce.gov.br
ipece@ipece.ce.gov.br

Resumo

Este artigo se propõe a desenvolver uma análise empírica dos determinantes socioeconômicos da Taxa de Mortalidade Infantil (TMI) nos municípios cearenses, no período de 1991 e 2000, utilizando os dados da PNUD. Neste período, houve uma grande redução na TMI no estado e, ainda sim, o nível de mortalidade infantil permanece bem acima do que recomenda a Organização Mundial de Saúde (OMS). Os resultados empíricos derivam do modelo estimado com dados em painel por Efeitos Fixos a partir dos quais, se verifica que o principal fator para reduzir a TMI é o nível de escolaridade, também merecendo destaque o nível de renda e de pobreza. Nestes termos, conclui-se então que os policy makers devem intensificar a alocação de recursos nos programas de melhoria educacional, de aumento da renda e de redução/combate à pobreza para que seja reduzida ainda mais a mortalidade infantil no Ceará.

Palavras-Chave: Taxa de Mortalidade Infantil, Fatores Socioeconômicos, Dados em Painel, Efeitos Fixos, Ceará.

Abstract

This paper aims to develop an empirical analysis of the determinants of socioeconomic Infant Mortality Rate (IMR) in Ceará municipalities, from 1991 to 2000, using data from the UNDP. During this period there was a large reduction in IMR in the state, and despite that the level of infant mortality remains well above the recommended by the World Health Organization (WHO). The empirical results were derived from the model estimated with panel data by Fixed Effects which it shows that the main factor to reduce the IMR is the level of education, and also deserves highlight the level of income and poverty. Accordingly, one may conclude that policy makers need to intensify the allocation of resources on programs to improve education, increase in income and reduction/fighting poverty to be able to further reduce infant mortality in Ceará.

Key Words: Infant Mortality Rate, Socioeconomic Factors, Panel Data, Fixed Effects, Ceará.

SUMÁRIO

1. Introdução	5
2. Revisão de Literatura	6
3. Modelo Teórico e Base de Dados	9
3.1. Base de Dados	9
3.2. Modelo Teórico	12
4. Metodologia Econometria e Resultados	13
5. Considerações Finais	16
Referências Bibliográficas	17

1. Introdução

Durante a última década do século XX, apesar dos índices ainda muitos elevados e bem acima do recomendado pela Organização Mundial de Saúde, a taxa de mortalidade infantil (TMI) no estado do Ceará apresentou uma redução (média) de 32%, entre 1991 e 2000, de acordo com os dados do Atlas de Desenvolvimento Humano do Brasil (2003) elaborado pela PNUD.

Como a TMI é sensível a variações socioeconômicas e demográficas, e também por estar diretamente relacionada ao bem-estar humano, ela tem sido bastante utilizada como um indicador da qualidade de vida de uma população (ou região). Dessa maneira, mensurar o impacto de tais fatores sobre a TMI, tem sido comum em vários estudos, uma vez que, conhecer os determinantes da TMI se faz extremamente necessário para que se possa atuar de forma mais eficaz na redução da mortalidade infantil.

A mortalidade infantil pode ser dividida em dois períodos, o primeiro refere-se ao risco do óbito durante os primeiros 27 dias de vida, conhecida como neonatal. Sua causa esta diretamente relacionada ao período de gestação e ao parto. Logo, intensificar o acompanhamento da gestação através de consultas pré-natais pode ser uma política eficaz para reduzir a mortalidade neonatal.

De acordo com Luz et al. (1998) o estado de saúde ao nascer é um dos principais determinantes da probabilidade de sobrevivência e qualidade de vida da criança. Nestes termos, os recém-nascidos de baixo peso, menos que dois quilos e quinhentos gramas, apresentam maior risco chegar a óbito e/ou de adoecer no primeiro ano de vida; ou seja, existe um aumento na chance de contrair certas doenças infecciosas e infecções respiratórias, além de apresentar demora no crescimento e no desenvolvimento.

O segundo período compreende o risco de óbito a partir do 28º dia de vida até o final do primeiro ano de idade conhecido como mortalidade pós-neonatal, está associada às condições precárias de saneamento básico e de acesso aos cuidados de saúde [CALDEIRA et al. (2005)]. E ainda, poder-se-á mensurar a TMI em crianças menores de cinco anos de idade, uma vez que, contempla maiores atenções a saúde devido a incorporar os aspectos da mortalidade neonatal e pós-neonatal bem como fatores socioeconômicos, demográficos e populacionais.

Na primeira metade da década de 80, a diarreia, se apresentava como uma das principais causas de mortalidade infantil nos países em desenvolvimento, uma

vez que, tal patologia está atrelada de forma direta e/ou indireta a fatores de ordem ambiental, nutricional e sócio-econômico. De fato, de acordo com estudo elaborado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo UNICEF, nos países em desenvolvimento, 800 milhões de crianças menores de cinco anos adoecem por enfermidades diarréicas e dessas, 4,6 milhões chegavam a óbito, anualmente.

Entretanto, a mortalidade infantil em decorrência da diarreia apresenta uma tendência de queda. Em 1993, o número de óbitos por essa causa continuava elevado correspondendo a 3,3 milhões de crianças na mesma faixa etária, porém era bem inferior ao número de óbitos da década anterior. A tendência de queda da taxa de mortalidade por essas enfermidades vem sendo observada em países desenvolvidos e em desenvolvimento.

Detectar uma associação entre mortalidade e fatores socioeconômicos é, em última análise, revelar a associação entre estes últimos e algum estado de saúde numa comunidade, [FORMIGA et al. (2000)]. Já Fernandes (1994) descreve a correlação entre as variáveis demográficas e desenvolvimento econômico e social e apresenta resultado em decréscimos dos níveis de mortalidade em escala e ritmo sem precedentes.

Diante disso, este trabalho busca contribuir com a literatura existente em apontar alguns fatores socioeconômicos que podem influenciar a TMI no Estado do Ceará, o que pode implicar em um maior conhecimento sobre os mecanismos de redução da mortalidade infantil.

O artigo conta, além desta introdução, com mais quatro seções. A primeira seção traz uma breve revisão da literatura sobre o tema em voga. A seguir, na segunda seção, é apresentada a base de dados, bem como, uma síntese descritiva das variáveis, e ainda, o modelo teórico e a metodologia econométrica. Os resultados dos modelos econométricos são apresentados na terceira seção. E, por fim, são feitas as considerações finais.

2. Revisão de Literatura

Esta seção tem como objetivo explorar a literatura nacional e internacional a cerca da mortalidade infantil; ou seja, os fatores determinantes e as medidas mais eficazes no combate a este tipo de mortalidade, para que a partir disso, se possam traçar estratégias mais eficazes para reduzir a TMI.

Dentre os indicadores de qualidade de vida da população, a TMI, é bastante utilizada para estudar os efeitos das variações socioeconômicas sobre a população. Dentre os vários estudos que abordam o tema, verifica-se que os fatores socioeconômicos mais utilizados para mensurar os efeitos sobre a TMI são educação e renda. Cabe ainda destacar o efeito dos indicadores pobreza, e falta de acesso aos serviços de saúde. ⁴

Cornam & Grossman (1985) investigaram os determinantes da mortalidade neonatal entre as raças (brancos e negros) para os grandes municípios dos EUA em 1977, utilizando modelos de equações reduzidas, e ainda, aplicaram os coeficientes de tendências nacionais nas variáveis exógenas para explicar o rápido declínio da mortalidade neonatal desde 1964.

Em estudo realizado na Rússia para analisar os determinantes socioeconômicos que influenciam na saúde infantil, por Fedorov & Sahn (2005), encontram evidência de que a educação da mãe, a posição do pai no mercado de trabalho e o gasto per capita da família são os determinantes mais importantes da saúde da criança.

De acordo com a literatura nacional, destacam-se os trabalhos de Formiga, Ramos & Monteiro (...), Saad (1984), Caldeira et al. (2005), Gomes, e Araujo Jr. & Salvato (2006). O primeiro, por exemplo, utiliza a renda, educação da mãe e situação do domicílio (urbano rural) para mostrar a influência desses fatores sobre os níveis de mortalidade entre crianças menores de 5 anos no Estado do Rio Grande do Norte. Para realizar esse estudo, os autores fizeram uso de dados do Censo de 1991 e da técnica desenvolvida por Brass (1964). Tal técnica utiliza as proporções de filhos falecidos entre os nascidos vivos, para transformar em estimativas de probabilidade de morrer antes alcançar a idade estipulada (5 anos).

Já Saad (1984) mensurou o peso dos fatores socioeconômicos (renda familiar, educação da mãe e instalações sanitárias) sobre a mortalidade na infância para o Estado de São Paulo.

Em um estudo para a região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Caldeira et al. (2005) procurou analisar a evolução temporal, 1984 a 1998, da mortalidade infantil enfatizando o grupo de causas evitáveis no período neonatal e pós-neonatal utilizando modelo de regressão linear simples. O componente

⁴ Irfi (2007) apresenta uma discussão sobre o estado de saúde no Ceará através de indicadores socioeconômicos, demográficos (proporção de pobres), de saúde (oferta e demanda), e de gastos per capital municipal, estadual e federal com saúde.

neonatal foi o principal responsável pelo declínio na região, e ainda, as afecções perinatais e o grupo diarreia-pneumonia-desnutrição representaram um grande potencial de redução através da intensificação dos serviços de saúde bem como uma melhora das condições sanitárias, de educação materna e aos bens e serviços em geral.

No Rio Grande do Sul, um estudo realizado em Pelotas por Victoria et al. (1996), entre 1982 e 1993, a diarreia aparece entre as quatro principais causas de mortalidade infantil e, embora nesse período, tenham diminuído, as taxas de mortalidade pela referida causa continuavam cerca de seis vezes maiores entre as crianças com piores condições de vida.

Boing, Kel & Boing (2006) testou a associação entre a taxa de mortalidade infantil e a proporção de nascidos vivos com baixo peso com variáveis socioeconômicas e de serviços de saúde nos municípios do sul do Brasil; e ainda, realizou a distribuição espacial da taxa de mortalidade infantil e proporção de nascidos vivos com baixo peso entre os municípios do sul do Brasil. Para realizar esse estudo, foram utilizadas como variáveis explicativas o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, o Coeficiente de Gini, a Taxa de analfabetismo, Proporção de pobres, o Acesso a serviços básicos, a Média mensal de visitas domiciliares por família, o acesso a consultas médicas e o Número de consultórios médicos em cada município a cada 10.000 habitantes.

No estudo para analisar os determinantes da mortalidade infantil entre os municípios brasileiros em 1991 e 2000, no Brasil como um todo e na Região Sudeste, desenvolvido por Gomes, Araujo Jr. & Salvato (2006), doravante GAS (2006), os resultados indicaram que o nível educacional pode ser uma variável chave para o enfrentamento do problema.

E ainda, podem-se destacar os trabalhos de Bezerra Filho et al. (2007) e Lima (2008), os quais desenvolvem uma análise para o estado do Ceará.

Bezerra Filho et al. através da análise em relação à distribuição espacial dos componentes neonatal e pós-neonatal da TMI, para os municípios cearenses discutiu os principais fatores sócio-econômicos, demográficos e de atenção à saúde que contribuíram para dependência espacial destes componentes. E conclui-se que as condições de assistência à gravidez, ao parto e ao recém-nascido somado a uma melhor distribuição de renda são decisivas para a sobrevivência no primeiro mês de vida, enquanto que a má alimentação,

imunização, saneamento, educação e situação econômica são possíveis determinantes da mortalidade pós-neonatal.

Por sua vez, Lima (2008), utiliza a metodologia de modelo de equações reduzidas proposta por Corman & Grossman (1985), para investigar a influência exercida pelo Programa de Saúde da Família (PSF) sobre a TMI e seus determinantes intermediários (ausência de pré-natal, aleitamento materno e desnutrição infantil) e, conclui-se que o PSF é eficaz na redução da TMI e sugere que o poder público intensifique a alocação de recursos no PSF para reduzir a TMI.

Diante disso, o referencial teórico da presente pesquisa é o trabalho de GAS (2006); a diferença crucial é em relação ao local da análise que neste estudo se volta para o Estado do Ceará.

3. Modelo Teórico e Base de Dados

Esta seção está subdividida em dois tópicos. No primeiro será apresentada a base de dados, e realizada uma análise descritiva, no intuito de explorar as variáveis empregadas no modelo teórico. Em seguida serão apresentados o modelo teórico e a metodologia econométrica adequada para se estimar o modelo, de acordo com a disponibilidade da base de dados.

3.1. Base de Dados

A partir do Atlas de Desenvolvimento Humano da PNUD (2003) serão extraídas as informações econômicas, demográficas, educacionais, etc. para os municípios cearenses referente aos anos de 1991 e 2000 que serão utilizadas por essa pesquisa como determinantes da TMI no Ceará. Deste modo, ter-se-á uma base de dados combinada entre informações do tipo *cross-section* e série temporal, também conhecida como dados em painel.

Nestes termos, o painel será composto por dois períodos de tempo (1991 e 2000) e 182 municípios por período (*cross-section*). Ademais, todas as informações estão a preços de 2000, o que facilita a comparação entre os valores.

Segundo GAS (2006), a TMI é um resultado de uma série de processos econômicos, demográficos e sociais complexos. No entanto, tentar-se-á mensurar os determinantes da TMI nos municípios cearenses a partir das informações disponíveis no Atlas de Desenvolvimento Humano da PNUD, doravante ADH.

Na Tabela 1 são apresentadas as variáveis que serão utilizadas bem como sua descrição e o sinal esperado.

Tabela 1 – Descrição da Base de Dados.

Variável	Descrição	Sinal Esperado
TMI	Mortalidade Infantil até cinco anos de idade	*
Estudo	Média de anos de estudos das pessoas com 25 anos ou mais.	Negativo
Renda	Renda <i>per capita</i> (valores em reais de 2000).	Negativo
Pobreza	Percentual de pessoas com renda <i>per capita</i> abaixo de R\$75,50 (valores em reais de 2000).	Positivo
Mulher	Mulher chefe de família sem conjuge com filho menor de 15 anos	Positivo
Fecundidade	Taxa de fecundidade total, o número médio de filhos que uma mulher teria ao findar seu período reprodutivo.	Positivo
Densidade	Percentual de pessoas que vivem em domicílios com densidade acima de 2 pessoas por dormitório.	Positivo
População Rural	População total residente na área rural.	Positivo

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano da PNUD (2003).

Fernandes (1984) argumenta que as correlações entre variáveis demográficas e de desenvolvimento econômico e social apresentam resultado em decréscimos dos níveis de mortalidade em escala e ritmo sem precedentes.

De acordo com a Tabela 2, a correlação entre TMI e Estudo, Renda, Mulher e População Rural para os municípios cearenses para os anos de 1991 e 2000 é, negativo; no entanto, esperava-se um sinal positivo da população rural. Por sua vez, a correlação entre TMI e Pobreza, Fecundidade e Densidade é positiva.

Tabela 2 – Correlação entre TMI e as variáveis explicativas, 1991 e 2000.

Variáveis	Anos	
	1991	2000
Estudo	-0.4253	-0.4085
Renda	-0.4363	-0.4495
Pobreza	0.4436	0.5173
Mulher	-0.1782	-0.0808
Fecundidade	0.3230	0.2917
Densidade	0.1023	0.1327
População Rural	-0.1114	-0.1344

Fonte: Elaborada pelos autores a partir do Atlas de Desenvolvimento Humano da PNUD (2003).

A Tabela 3 apresenta as Estatísticas descritivas (média, desvio-padrão, mínimo e máximo) da TMI para os anos de 1991 e 2000, levando em consideração 182 municípios cearenses que farão parte da base de dados.⁵

Para o ano de 1991, a maior TMI foi representada pelos municípios de Baixo e Umari com 163,44 mortes para cada mil nascidos vivos; e a menor, se refere a Fortaleza com 73,25 mortes por mil nascidos vivos. Ainda em referencia ao ano de

⁵ Atualmente o Estado do Ceará é dividido em 184 municípios, no entanto, levam em consideração 182, por serem comum para os anos de 1991 e 2000.

1991, cabe um destaque negativo para a TMI média que supera 10% dos nascidos vivos para o Ceará. Em contrapartida, o ano de 2000, apresentou uma redução significativa para as estatísticas. Ainda sim, alguns municípios apresentaram mais de 100 mortes por mil nascidos vivos, apesar de ter ocorrido uma redução de 32% na média da TMI, em relação à variação em torno da média, e ainda, a maior redução foi ordem de 42% em relação ao mínimo. No entanto, quando se observa a TMI mais elevada, esta supera 100 mortes por mil nascidos vivos.

Tabela 3 – Estatísticas Descritivas da TMI no Ceará

Estatísticas	1991	2000	Variação %
Média	108.63	73.83	-0.32
Desvio-padrão	19.41	16.93	-0.13
Mínimo	73.25	42.68	-0.42
Máximo	163.44	125.22	-0.23

Fonte: Elaborada pelos autores a partir do Atlas de Desenvolvimento Humano da PNUD (2003).

Diante dessas estatísticas, pode-se inferir que a TMI no estado do Ceará apesar da redução observada entre os anos de 1991 e 2000, ainda, continua em um patamar bastante elevado.

Um dos fatores que pode estar influenciando a queda da TMI é a maior difusão da educação e do aumento da renda per capita, conforme se observa na Tabela 4. Ademais, melhoria nas condições de habitação e de nutrição, bem como as medidas de saúde pública preventiva através dos programas saúde da família (PSF) e atenção básica (PAB), e a redução da pobreza.

Tabela 4 – Estatísticas Descritivas: Estudo e Renda

Estatísticas	Estudo			Renda		
	1991	2000	Variação	1991	2000	Variação
Média	1.89	2.88	0.52	58.83	82.43	0.40
Desvio-padrão	0.67	0.73	0.09	21.48	27.40	0.28
Mínimo	0.65	1.53	1.35	27.66	46.35	0.68
Máximo	6.07	6.91	0.14	235.77	306.70	0.30

Fonte: Elaborada pelos autores a partir do Atlas de Desenvolvimento Humano da PNUD (2003).

Para destacar os cinco maiores e menores municípios na TMI, apresenta-se a Tabela 5, através da qual se verifica que os municípios de Baixo e Umari prevalecem entre os cinco maiores para os anos de 1991 e 2000, apesar disso, cabe destacar que houve uma redução significativa entre os anos analisados. Entre os cinco municípios que apresentaram os menores TMI no Estado do Ceará, Limoeiro do Norte aparece em segundo lugar no ano de 1991, superado por Fortaleza, e em primeiro lugar no ano de 2000.

Tabela 5 – As Cinco Maiores e Menores TMI para os anos de 1991 e 2000

1991				2000			
5 maiores		5 menores		5 maiores		5 menores	
Baixio	163.44	Fortaleza	73.25	Croatá	125.22	Limoeiro do Norte	42.68
Umari	163.44	Limoeiro do Norte	74.75	Baixio	123.17	Russas	42.68
Choró	152.5	Morada Nova	75.27	Umari	123.17	São João do Jaguaribe	42.68
Alcântaras	151	Barbalha	75.61	Barroquinha	119.63	Tabuleiro do Norte	43.31
Altaneira	149.29	Itapipoca	75.93	Chaval	119.63	Pacoti	44.88

Fonte: Elaborada pelos autores a partir do Atlas de Desenvolvimento Humano da PNUD (2003).

3.2. Modelo Teórico

De acordo com a disponibilidade dos dados, a metodologia para mensurar o efeito dos determinantes da TMI no Estado do Ceará será a de dados em painel, uma vez que, dispõe-se de 182 municípios (*cross-section*) e de dois pontos no tempo (temporal), 1991 e 2000. Neste sentido, o modelo a ser estimado tem a mesma especificação descrita por GAS (2006),

$$(1) \quad TMI_{it} = \alpha + \beta_k X_{it} + u_{it}, \quad u_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}$$

Nesta especificação, TMI é o logaritmo da taxa de mortalidade infantil de crianças menores de cinco anos de idade, o vetor X contém os determinantes da TMI, o subscrito t indica o tempo (1991 e 2000) enquanto o i descreve o município (i = 1, 2, ..., 182). O termo u_{it} representa o erro, se ε_{it} for um ruído branco, a equação (1) poderá ser estimada por Mínimos Quadrados Ordinários, doravante MQO. Neste caso, o erro apresenta um termo adicional α_i , que representa o efeito particular de cada município (i), constante ao longo do tempo (t).

Em relação ao vetor X, vale salientar que, será aplicado logaritmo em todas as variáveis. Além disso, serão criados dois grupos de variáveis explicativas. O primeiro será representado por Estudo, Pobreza, Densidade, Fecundidade, Mulher e População Rural. O segundo, utilizará como determinantes as variáveis Estudo, Renda, Densidade, Fecundidade, Mulher e População Rural. Nestes termos, Este estudo ira contemplar dois modelos na tentativa de mensurar a TMI para o Estado do Ceará, a diferença entre o modelo 1 e o modelo 2 é a substituição da variável Pobreza pela Renda. Como estas variáveis possuem uma correlação muito alta, esta opção foi usada para evitar o problema de multicolinearidade ⁶, o que poderia influenciar os resultados individuais dos parâmetros estimados.

⁶ Tal procedimento também foi adotado por GAS (2006).

Para estimar a equação (1) são possíveis duas abordagens. A primeira, denominada efeito aleatório, é a que supõe que α_i não é correlacionado com os demais regressores e ainda pode simplesmente ser considerado como um termo de erro habitual, sendo levado em conta apenas no cálculo da matriz de variâncias e covariâncias. A segunda chamada efeito fixo, não faz esta hipótese e de alguma forma precisa tratar o termo α_i ao invés de agregá-lo ao erro aleatório, pois a correlação entre o termo de erro e qualquer variável explicativa torna as estimativas padrão inconsistentes.

Diante dessa exposição, a escolha de qual abordagem utilizar será definida pelo teste de Hausman (1978), o qual tem como hipótese nula a não existência de correlação entre o termo do erro (componente idiossincrático) e as variáveis explicativas; ou seja, válida a abordagem de efeitos aleatórios. Portanto, é um teste de especificação entre efeito aleatória e efeito fixo.

Ainda se faz necessário, realizar o de White. Tal teste será realizado para verificar a presença de heterocedasticidade (hipótese nula), e se isso ocorre é preciso utilizar a matriz de correção dos erros-padrão para que os mesmos não sejam subestimados.

Em consonância com a exposição acima, a próxima seção irá apresentar os modelos estimados bem como o resultado dos testes de especificação e os comentários dos resultados.

4. Metodologia Econometria e Resultados

A Tabela 6 reporta os dois modelos estimados por efeitos fixos, uma vez que o teste de Hausman rejeitou a hipótese nula (efeito aleatório). Entretanto, o teste de White não rejeita a hipótese nula; logo, utilizou o método de OLS para estimar os modelos. No modelo 1, a População Rural e a Taxa de Fecundidade são estatisticamente insignificantes, as demais variáveis são significantes ao nível de 1%. No modelo 2, assim como no modelo 1, a Taxa de Fecundidade e a População Rural são estatisticamente insignificantes, sendo as outras significantes ao nível de 1%, com exceção da variável Mulher, significativa ao nível de 5%. E ainda, o R^2 se mostrou bastante elevado nos dois modelos, 0,868 e 0,885, respectivamente.

Em relação ao modelo 1, verifica-se que todas as variáveis estimadas estão com os sinais esperados, e ainda, Estudo (mensurado pela média dos anos de estudo das pessoas com 25 anos ou mais) é o principal fator para reduzir a TMI, pois apresenta a maior elasticidade (em valor absoluto). Dessa maneira, um aumento em 1% na média dos anos de estudo reduz a TMI em 0.3618%. Neste sentido, um aumento bem como melhoria dos níveis educacionais no Estado do Ceará surtiria um grande efeito em termos de redução da TMI, além de inserir melhor os indivíduos no mercado de trabalho, o que lhe proporcionaria auferir maiores rendimentos. Este resultado corrobora com os trabalhos de Stevenson (1928) e GAS (2006).

Tabela 6 – Modelos Estimados, Efeitos Fixos

Variável Dependente: TMI de crianças menores de 5 anos		
	Modelo 1	Modelo 2
Constante	5.1144* (0.8449)	0.6356 0.8445
		<i>Educação</i>
Estudo	-0.3618* (0.0717)	-0.3220* (0.0660)
		<i>Econômicas</i>
Renda	-0.2190* (0.0650)	-
Pobreza	-	0.9502* (0.1532)
		<i>Demográficas</i>
Densidade	0.2818* (0.0679)	0.2126* (0.0648)
Fecundidade	0.0809 (0.0740)	0.0592 (0.0688)
Mulher	0.1231* (0.0425)	0.0862** (0.0403)
População Rural	-0.0722 (0.0716)	-0.1019 0.0671
Observações	364	364
R2	0.8680	0.8847
F(181, 176)	4.96 (0.0000)	5.49 (0.0000)
Teste de Hausman (p-valor)	43.63 (0.0000)	61.73 (0.0000)

* significativa ao nível de 1% ; ** significativa ao nível de 5%.

Nota: o valor entre parênteses é o erro-padrão. R2 se refere ao R2 dentro da amostra.

Aumentos na Renda (per capita), também impactam de forma negativa na TMI. Isto sugere que com maiores níveis de renda, o acesso e a demanda aos serviços de saúde aumentam como argumenta Noronha & Andrade (2005). Ademais, o efeito renda pode surtir efeito direto sobre a sobrevivência da criança através do combate a desnutrição infantil, melhores condições de moradia, e maiores níveis de instrução dos pais.

Em relação às condições de moradia, a variável Densidade confirma o efeito renda. Se diminuir em 1% o percentual de pessoas que vivem em domicílios com

densidade acima de duas pessoas por dormitório haverá uma redução em média de 0,2818% na TMI.

Ainda de acordo com o referido modelo, observa-se que quanto maior o percentual de mulheres chefes de família sem conjugue e com filhos menores de 15 anos, maior a mortalidade infantil. A variável Mulher reflete uma desorganização social, no sentido de fragilizar a questão familiar.

No modelo 2, a Pobreza assume o posto de principal determinante da TMI. Neste aspecto, um aumento de 1% no percentual de pessoas que vivem com renda per capita abaixo de R\$75,50 aumenta em 0,9502% a TMI.

Assim como no modelo 1, a variável que mensura o nível de escolaridade tem um papel relevante, e para cada aumento de 1% nos anos de estudo das pessoas com 25 anos ou mais a TMI reduzirá 0,3220%, em média. No entanto, em termos de principal determinante, o impacto na redução da Pobreza é superior ao aumento dos anos de estudos, em valor absoluto. Esse resultado pode ser explicado devido ao grande contingente de pessoas abaixo da linha pobreza no Ceará, como destaca Irffi (2007).

Por sua vez, a elasticidade da Densidade (populacional) supera a da Mulher, em valor absoluto. Nestes termos, melhoria nas condições de moradia da população teria um impacto significativo em termos de redução de TMI, por exemplo, uma redução de 1% no percentual de pessoas que vivem em domicílios com densidade acima de duas pessoas por dormitório reduz a TMI em 0,2126%, na média. Enquanto, um aumento de 1% no número de mulheres chefe de família sem conjugue com filhos menores de quinze anos aumenta a TMI em 0,0862%.

Diante desses dois modelos, pode-se inferir que a variável Estudo é de suma importância no combate a TMI, uma vez que, no modelo 1 se apresentou como o maior determinante e no modelo 2 foi superado apenas pela Pobreza. Outro aspecto relevante, e que cabe destaque, é justamente o efeito da Pobreza na redução da TMI (modelo 2), já que o Estado do Ceará apresenta uma grande quantidade de pessoas abaixo da linha de pobreza. Diante disso, esta pesquisa destaca como mecanismo de política no combate a redução da TMI duas políticas, em educação e combate a pobreza.

5. Considerações Finais

Este trabalho procurou identificar e mensurar através de um grupo de variáveis sócio-econômicas e demográficas os determinantes da TMI no Estado do Ceará. Tais variáveis foram obtidas junto ao Atlas de Desenvolvimento Humano da PNUD (2003).

A partir de uma análise descritiva da base de dados, apurou-se uma redução média de 32% da TMI entre os anos de 1991 e 2000. Mesmo assim, a TMI continua em nível muito elevado 73,83 (mortes por mil nascidos vivos), e bem acima da média dos países desenvolvidos (9%). No entanto, quando se analisa os dois principais determinantes de acordo com a literatura, nível de escolaridade e renda (mensurados respectivamente pela média dos anos de estudo das pessoas com 25 anos ou mais e pela renda per capital), verifica-se um aumento de 52% e 40% entre os anos de 1991 e 2000, respectivamente.

Ainda de acordo com a análise descrita, outro resultado que cabe destaque, é em relação o município de Limoeiro do Norte que se manteve entre os cinco municípios com menor TMI, nos anos de 1991 e 2000. Dessa maneira, talvez seja extremamente relevante analisar em por menores a política adotada pelo município em relação a TMI.

Em relação aos modelos econométricos, ambos estimados por efeitos fixos, o principal determinante foi a educação (Estudo) seguida da Renda, pois apresenta a maior elasticidade em valor absoluto (modelo 1). Esse resultado corrobora com os demais trabalhos citados na revisão de literatura.

No modelo 2, ao substituir a renda pela pobreza (para evitar multicolinearidade), a elasticidade da Pobreza superou a elasticidade do Estudo, em relação à TMI. Sendo assim, em termos de política no combate a TMI, os policy makers devem focar na redução da pobreza. No entanto, vale mencionar que políticas que visem melhoria educacional são de suma importância para reverter à alta TMI no estado do Ceará.

Em suma, em termos de política de combate a TMI os gestores públicos devem focar em políticas de melhoria que visem o aumento do nível educacional da população, bem como em políticas de aumento de renda e combate a pobreza.

Referências

- BEZERRA FILHO, J. G.; KERR, L. R. F. S.; MINA, D. L. et al, 2007. **Distribuição espacial da taxa de mortalidade infantil e principais determinantes no Ceará, Brasil, no período 2000-2002**. Cad. Saúde Pública, vol.23, no.5, p.1173-1185.
- BOING, A.; KEL, F.; & BOING, A., 2006. **Distribuição espacial e associação da mortalidade Infantil e do baixo peso ao nascer com fatores Socioeconômicos e de serviços de saúde na região sul do Brasil**. Rev. Saúde e Biol., v. 1, n. 2 p. 23-32
- CALDEIRA, A. P; ELISABETH, F.; PERPÉTUO, I. H. O; & GOULART, E. M. A., 2005. **Evolução da mortalidade infantil por causas evitáveis, Belo Horizonte, 1984-1998**. Rev. Saúde Pública, 39(1):67-74.
- CALDWELL, J. C., 1979. **Education as a factor in mortality decline: An examination of Nigerian data**. Population Studies, 33:395-413.
- CORMAN, H. & GROSSMAN, M., 1985. **Determinants of Neonatal Mortality Rates in the U.S., A Reduced Form Model**. Journal of Health Economics, 4(3), p. 213-236.
- FEDOROV, L. & SAHN, D. E., 2005. **Socioeconomic determinants of children's health in Russia: a longitudinal study**. Economic Development and Cultural Change, 53 (2), 479-500.
- FIGUEIREDO, L.; NORONHA, K. N; & ANDRADE, M. V., 2003. **Os Impactos da Saúde sobre o Crescimento Econômico na década de 90: uma análise para os Estados Brasileiros**. Texto para discussão nº 29. Cedeplar.
- FORMIGA, M. C.; RAMOS, P. C. F.; & MONTEIRO, M. F. G. (...) **A influência dos fatores socioeconômicos na mortalidade de crianças menores de 5 anos: estimativas indiretas da mortalidade para o Estado do Rio Grande do Norte – Brasil**.
- GOMES, F. A. R.; ARAUJO Jr., A. F.; & SALVATO, M. A., 2006. **Mortalidade Infantil no Brasil e no Sudeste: Determinantes e Perspectivas para o Futuro**.
- IRFFI, G. D. 2007. **Alocação Equitativa de Recursos Estadual e Federal para a Saúde nos Municípios Cearenses**. Economia do Ceará em Debate.
- LUZ, T.P.; NEVES, L.A.T.; REIS, A.F.F.; SILVA, G.R.; SILVA, L.G.P., 1998. **Magnitude do problema do baixo peso ao nascer**. Jornal Brasileiro de Ginecologia, São Paulo, v.108, n.5, p.133-144.
- MENEZES A. M. B., VICTORIA C. G., BARROS FC, ALBERNAZ E, MENEZES FS, JANUKES HA, ALVES C, ROCHA C. **Mortalidade Infantil em duas coortes de base populacional no Sul do Brasil: tendências e diferenciais**. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 12 (supl 1) 79-86, 1996.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA de La SALUD, 1987. **Reduccion de la morbilidad e mortalidad debidas a enfermedades diarrecas.** Reseña Boletin Oficina Sanitaria Panamericana,102: 412-422.

SAAD, P. M., 1986. **Mortalidade infantil por causas no Estado de São Paulo (Brasil), em 1983: análise sob a perspectiva de causas múltiplas de morte.** Rev. Saúde Pública, 20:481-8.

VICTORA, C. G.; BARROS, F. C.; HALPERN, R.; MENEZES, A. M.; HORTA, B. L.; TOMASI, E.; WEIDERPASS, E.; CESAR, J. A.; OLINTO, M. T.; GUIMARÃES, P. R. V.; GARCIA, M. Del M. & VAUGHAN, J. P., 1996. **Estudo longitudinal da população materno-infantil de Pelotas, RS, 1993: aspectos metodológicos e resultados preliminares.** Revista de Saúde Pública, 30:34-35.

VICTORA, C. G.; BARROS, F. C.; TOMASI, E.; MENEZES, A. M.; HORTA, B. L.; WEIDERPASS, E.; CESAR, A. J.; COSTA, J. S. D.; OLINTO, M. T.; HALPERN, R.; GARCIA, M. Del M. & VAUGHAN, J. P., 1996. **Tendências e diferenciais na saúde materno-infantil: delineamento e metodologia das coortes de 1982 e 1993 de mães e crianças de Pelotas, RS.** Cadernos de Saúde Pública, 12(supl. 1):7-14.

WOOLDRIDGE, J. M., 2001. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data.**