

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE HIDROGRAFIA E MORTALIDADE INFANTIL NA REGIÃO DO AGRESTE MERIDIONAL PERNAMBUCANO

Renato Barros de Souza¹; Karlla Jaqueline Leite de Albuquerque¹; Walber Breno de Souza Moraes²; Maurício Costa Goldfarb³

RESUMO - Este trabalho, desenvolvido na região do Agreste Meridional Pernambucano, busca avaliar a interferência dos rios urbanos nas taxas de mortalidade infantil. Para tanto os municípios foram subdivididos em dois grupos de acordo com seus índices de desenvolvimento humano. Em cada grupo fez-se uma da correlação entre o grau hidrológico do rio urbano, conforme o método de Strahler (1952), e os valores médios da mortalidade infantil. Foi observado que em ambos os grupos a média da mortalidade infantil cresce conforme a ordem das unidades hidrológicas aumenta, demonstrando assim uma relação direta entre a mortalidade infantil e a hidrografia. Contatou-se, nesse sentido, a necessidade do desenvolvimento de estudos para compreensão do elo entre mortalidade infantil e saneamento ambiental nesta região.

ABSTRACT - This paper, developed in the Agreste Meridional Pernambucano, seeks to evaluate the interference of urban rivers in the rates child mortality. For this, the cities were divided into two groups according to their levels of human development. In each group there was a correlation between the degree of the river city, as the method of Strahler (1952), and the average infant mortality. It was observed that in both groups the average of the infantile mortality grows as the order of the units hydrological increases, demonstrating like this a relationship between the infantile mortality and the hydrographic. It was observed, in this direction, the necessity of the development of studies for understanding of the link between infantile mortality and ambient sanitation on this region.

Palavras-chave: Saneamento ambiental, Mortalidade infantil.

¹ Aluno do curso de Graduação em matemática da UPE / FACETEG;

² Mestrando em Recursos Naturais da UFCG / CCT;

³ Professor adjunto da UPE / FACETEG. E-mail: mcgoldfarb@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A taxa de mortalidade infantil, definida como o número de crianças que morrem com até um ano de idade, expresso por mil nascidos vivos, é um importante indicador social que está fortemente relacionado ao índice de desenvolvimento humano de uma determinada região. Segundo o Ministério da Saúde, quando determinada região possui baixa taxa de mortalidade infantil, é por que seu componente de morte neonatal (com predomínio da mortalidade neonatal precoce) é predominante; e quando a taxa é alta, o seu principal componente é a mortalidade pós-neonatal, o que reflete problemas que não são relacionados a doenças congênitas, mas sim a baixos níveis de saúde e de desenvolvimento sócio-econômico (BRASIL, 2003 *apud* Souza e Maia, 2004).

A redução taxa de mortalidade infantil é, felizmente, um fenômeno global. No entanto a forma de redução vem ocorrendo de duas maneiras distintas. Nos países desenvolvidos, a exemplo da Europa ocidental e da América do Norte, o declínio da taxa de mortalidade inicia em meados do século XIX, e de maneira lenta e contínua, está acompanhado pelo desenvolvimento econômico e a melhoria dos padrões de vida da população. Já nos países em desenvolvimento, como o Brasil, a redução é acentuada e começa apenas após a segunda guerra mundial, muito mais devido a tecnologias médicas associadas a campanhas de saúde coletiva, do que necessariamente ao acesso da população aos benefícios sociais.

A característica do declínio das taxas de mortalidade infantil nos países em desenvolvimento foi motivadora de alguns estudos como os de Arriaga (1970, *apud* IBGE, 1999) que chegaram a apontar a ausência de correlação entre progresso social e diminuição da mortalidade. No entanto, ainda de acordo com IBGE (1999), pesquisas realizadas principalmente durante as décadas de 70 e 80 procuram discutir questões vinculadas ao problema da redução do ritmo de queda da mortalidade infantil nos países menos desenvolvidos. Os resultados apontam no sentido da uma limitação da queda em patamares ainda elevados quando a redução ocorre exclusivamente por ações médicas, sem consideração de fatores sócio-ambientais.

A relação entre saúde, representada neste trabalho através da mortalidade infantil, e elementos ambientais, tem sido vastamente descrita na literatura. Conforme Heller (1997):

“Os maiores problemas sanitários que afetam a população mundial têm profunda relação com o meio ambiente. Como exemplo típico desta afirmação vale mencionar as diarreias, que, com mais de 4 bilhões de casos por ano, é a doença que mais aflige, atualmente, a humanidade. São várias as causas que contribuem para tão alta incidência, porém é inegável que as condições do meio ambiente, assim como as do saneamento do meio estão entre as variáveis mais importantes.”

No Brasil, segundo o Ministério da Saúde (2004) a taxa de mortalidade infantil média é de 22,5, para cada mil nascidos vivos, o que configura uma alta taxa se comparado com países desenvolvidos como Suécia (2,75) e Islândia (3,25), e também com países da América do Sul como o Chile (7,9) e o Uruguai (11,66). Além dos valores elevados, ocorre no Brasil uma grande diferença regional em torno da média. Nesse mesmo período, a região Sudeste apresentou valores abaixo da média, enquanto no Nordeste, a taxa foi de 33,9, bastante superior a média nacional.

Nesse contexto, a região do Agreste Meridional Pernambucano é caracterizada, entre outros fatores, por possuir elevados índices de mortalidade infantil, mesmo com referência a realidade do Nordeste brasileiro. Este trabalho, relacionando fatores ambientais à saúde pública, busca avaliar se a presença dos rios urbanos possui alguma influência nas elevadas taxas de mortalidade infantil observadas nos municípios desta região.

2. METODOLOGIA

A região do Agreste Meridional pernambucano está localizada na mesorregião do Agreste Pernambucano, com uma área de 10.828 km², equivalente a 11% da área estadual. Está subdividida em quatro bacias hidrográficas: do Rio Ipanema, Rio Mundaú, Rio Una e GI-1 que é o grupo de bacias de pequenos rios interiores, denominado pela Secretaria de Recursos Hídricos do Estado. É constituída por 26 municípios, com uma população de 594.890 habitantes (equivalente a 7,5% da população do Estado), sendo 310.004 habitantes na zona urbana e 284.886 habitantes na zona rural segundo dados do IBGE (2000). Sua economia está baseada na pecuária leiteira e no turismo, sendo reconhecida como a principal Bacia Leiteira do Estado, pois detém a produção artesanal, semi-artesanal e industrial de laticínios, participando com 21% da produção total do leite do estado e, com favorável perspectiva de crescimento através dos investimentos privados que vêm sendo realizados na região, conforme dados da Agencia Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco. A figura seguinte apresenta um mapa dos 26 municípios da região com seus índices de desenvolvimento humano.



Figura 1 – Agreste Meridional Pernambucano. Fonte: CONDEPE

Para este estudo, os municípios foram divididos em dois grupos de acordo com seus índices de desenvolvimento humano, obtidos no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2003). Em cada grupo fez-se o confronto entre os dados de mortalidade infantil e a ordem hierárquica do rio urbano.

A hierarquia fluvial, utilizada neste trabalho, consiste no processo de se estabelecer a classificação de determinado curso de água no conjunto total da bacia hidrográfica. Um sistema muito utilizado foi introduzido por Strahler (1952 *apud* Coelho, 2007), em que os menores canais sem tributários são considerados como de primeira ordem, estendendo-se desde a nascente até a confluência; os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem e só recebem afluentes de primeira ordem; os canais de terceira ordem surgem da confluência de dois canais de segunda ordem, podendo receber afluentes de segunda e de primeira ordem; os canais de quarta ordem surgem da confluência de dois canais de terceira ordem, podendo receber tributários das ordens inferiores e assim sucessivamente. Nesse estudo, os municípios que não possuem rios urbanos importantes foram considerados de ordem zero.

3. RESULTADOS

As tabelas seguintes apresentam os municípios do Agreste Meridional Pernambucano com o índice de desenvolvimento humano (IDH), a taxa de mortalidade infantil (MI) e a ordem do rio urbano (OR), separados em dois grupos de acordo com a faixa de IDH. Na tabela 1, os treze municípios de menor IDH, com valores deste parâmetro variando de 0,521 a 0,572; na tabela 2, os treze com maior IDH, variando entre 0,575 e 0,693.

Tabela 1 – Municípios com menores IDH (grupo 1).

Município	IDH	MI	OR	Município	IDH	MI	OR
Águas Belas	0,532	98,12	0	Jucatí	0,533	96,37	0
Bom Conselho	0,572	81,84	0	Jurema	0,550	94,11	0
Brejão	0,569	77,67	1	Lagoa do Ouro	0,569	69,55	0
Caetés	0,521	94,11	0	Paranatama	0,561	84,25	0
Iati	0,526	91,83	1	Terezinha	0,565	67,08	0
Itaíba	0,567	67,80	0	Tupanatinga	0,540	75,24	0
Saloá	0,561	87,32	1				

Fonte: Base de Dados do Estado / PNUD (2000), e Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2003).

Tabela 2 – Municípios com maiores IDH (grupo 2).

Município	IDH	MI	OR	Município	IDH	MI	OR
Angelim	0,602	69,55	0	Jupi	0,609	64,45	0
Buíque	0,575	51,32	0	Lajedo	0,625	75,99	1
Calçado	0,582	76,17	1	Palmeirina	0,596	69,55	2
Canhotinho	0,588	69,72	3	Pedra	0,601	62,46	1
Capoeiras	0,593	65,97	0	São João	0,593	74,74	1
Correntes	0,587	80,65	3	Venturosa	0,633	60,40	0
Garanhuns	0,693	54,20	0				

Fonte: Base de Dados do Estado / PNUD (2000), e Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2003).

Nas quartas colunas das tabelas 1 e 2, anteriores, o valor da ordem dos rios (OR) foi obtida de acordo com o sistema introduzido por Strahler (1952 *apud* Coelho, 2007), onde a ordem igual a zero indica que o município não possui rio urbano de considerável importância.

As tabelas seguintes apresentam os valores médios da mortalidade infantil de cada conjunto com a mesma ordem hidrológica dos rios urbanos para os dois grupos de municípios, separados conforme as faixas de IDH.

Tabela 3 – Ordem do rio urbano e mortalidade infantil média (grupo 1).

OR (ordem do rio urbano)	Mortalidade infantil média
0	82,85
1	85,61

Tabela 4 - Ordem do rio urbano e mortalidade infantil média (grupo 1).

OR (ordem do rio urbano)	Mortalidade infantil média
0	60,98
1	72,34
2	69,55
3	75,17

Conforme observado na tabela 3, o grupo 1, que o da menor faixa de IDH, apresenta apenas municípios com ocorrência de rios com ordens 0 e 1. Nesse caso tem-se um aumento de 3,33% da ordem zero, com mortalidade média de 82,85, para ordem 1, com mortalidade de 85,61.

No grupo 2, apresentado na tabela 4, a ocorrência de quatro valores de ordem dos rios permitem o confronto entre estas dados e os valores de mortalidade infantil média, apresentados na figura 2.

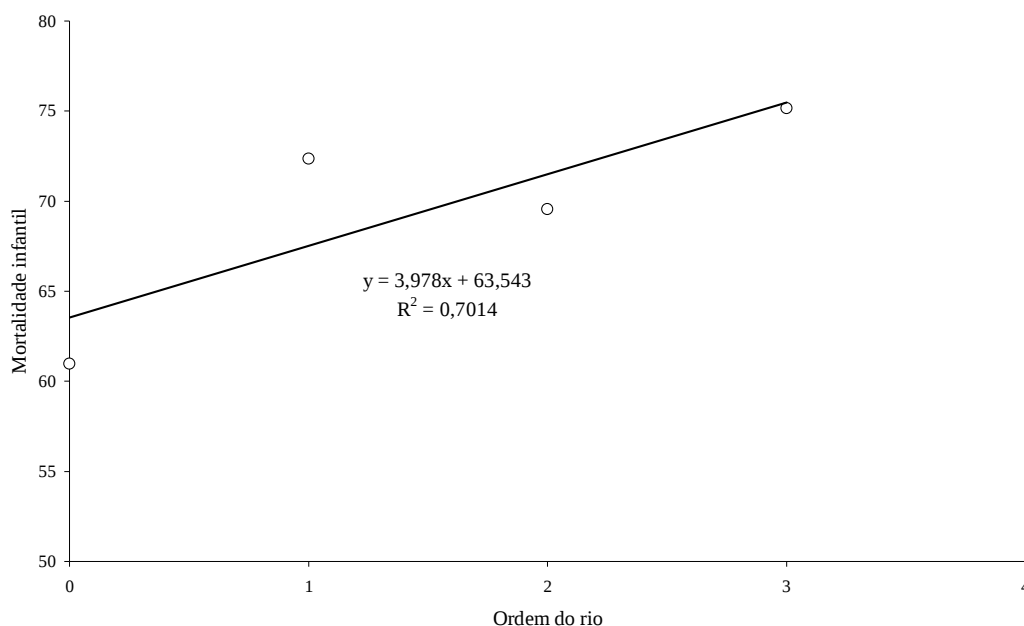


Figura 2 - Ordem dos rios e mortalidade infantil para o grupo 2.

Na figura 2, a ordem dos rios é representada na abscissa e a mortalidade infantil média, na ordenada. O coeficiente de correlação de Pearson (r), calculado através do coeficiente de determinação (r^2) do modelo linear apresentado na figura, foi igual a 0,84, indicando uma correlação positiva forte entre a ordem dos rios urbanos e os valores da taxa de mortalidade infantil nos municípios do grupo 2.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A simples separação dos municípios em dois grupos de acordo com o índice de desenvolvimento humano acaba por separá-los também em faixas de ordem dos rios. No grupo de menores IDH tem-se rios de ordem 0 e 1. Já no grupo de maiores IDH, a ordem atinge valores superiores, variando de 0 a 3. Sugerindo assim uma relação direta entre a ordem hidrológica do rio e o IDH do município. Este fato pode ser explicado através da economia da região ser sustentada fundamentalmente em setores agrícolas, bastante dependentes dos recursos hídricos.

No entanto, observa-se nos dois grupos a existência de uma relação direta entre a ordem hidrológica dos rios e as taxas de mortalidade infantil. Este fenômeno pode ser devido à utilização dos rios urbanos como locais de destino de esgotos sem qualquer tratamento, associado ao fato da água atuar como um importante meio de transmissão de doenças diarreicas, que são as principais motivadoras das causas da mortalidade infantil

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Faculdade de Ciências, Educação e Tecnologia de Garanhuns da Universidade de Pernambuco (FACETEG/UPE) pela concessão de bolsa de estudo aos dois primeiros autores.

6. BIBLIOGRAFIA

BEZERRA FILHO, J. G. *et. al.* Distribuição espacial da taxa de mortalidade infantil e principais determinantes no Ceará, Brasil, no período 2000-2002. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 23(5): 1173-1185, 2007.

COELHO, A. L. N. Modelagem hidrológica da bacia do Rio Doce (MG/ES) com base em imagens STRM (Shuttle Radar Topography Mission). *Caminhos da Geografia*, Uberlândia, v. 8, n.22, p. 116-131, 31 ago. 2007.

CONDEP/FIDEM, Agencia Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco. Região de Desenvolvimento Agreste Meridional, Recife, 04/03/2009. Disponível em <http://www.condepefidem.pe.gov.br>

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO - Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – Sectma. *Agenda 21 de Pernambuco*. 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Taxa de mortalidade infantil no Brasil e Unidades Federadas, 2004. Disponível em: <HTTP://portal.saude.gov.br>. Acesso em 03/04/09.

HELLER, L. *Saneamento e saúde*. Brasília: OPAS – Organização Pan-americana da Saúde, 97,1997.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Evolução e perspectivas da mortalidade infantil no Brasil*. Departamento de população e indicadores sociais. Rio de Janeiro, RJ – 1999.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil*. (2003).

SOUZA, T. R. V., MAIA, S. F., Uma investigação dos determinantes da redução da taxa de mortalidade infantil nos estados da região nordeste do Brasil. I Congresso da Associação Latino Americana de População, ALAP. Caxambú - MG – Brasil, Setembro de 2004.