

ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE E SANEAMENTO AMBIENTAL NA MELHORIA DA SAÚDE NOS MUNICÍPIOS DA ZONA DA MATA DO ESTADO DE MINAS GERAIS, BRASIL¹

Primary Health Care and environmental sanitation in improving health in the Zona da Mata region of the state of Minas Gerais, Brazil

Júlio César Teixeira*, Maíra Crivellari Cardoso de Mello**, Carlos da Costa Ferreira***

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo avaliar a associação entre condições de saneamento – cobertura populacional por sistemas de abastecimento de água, por sistemas de esgotamento sanitário e por coleta de lixo – e de saúde – morbidade hospitalar por doenças infecciosas e parasitárias, taxa de mortalidade infantil e mortalidade proporcional em crianças menores de cinco anos de idade – nas cidades da Zona da Mata do estado de Minas Gerais, utilizando dados secundários. O universo da pesquisa foi composto pelos 142 municípios integrantes da Zona da Mata mineira, com população total estimada em 2.125.104 habitantes. O método epidemiológico empregado foi um delineamento ecológico. Pode-se afirmar que a universalização da cobertura populacional por serviços de saúde (principalmente atenção primária à saúde), a melhoria dos serviços de saneamento (principalmente a coleta de lixo), o combate aos casos de prematuridade e a redução da taxa de natalidade são medidas de relevante importância para a melhoria da saúde na região.

PALAVRAS-CHAVE: Saúde. Saúde Pública. Atenção Primária à Saúde. Saneamento. Atenção Primária Ambiental. Prematuro. Coeficiente de Natalidade.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the association between sanitary conditions (supply of drinking water, collection of sewage and urban waste) and primary health care (prevention and treatment of infectious and parasitic diseases, infant mortality and proportional mortality in children under the age of 5) in urban populations of the Zona da Mata region of the State of Minas Gerais, using data derived from secondary sources. Some 2,125,104 inhabitants of 142 towns situated in this area were selected for an epidemiological study based on an ecological model. The results indicated that the expansion of primary health care and sanitation services, particularly the collection of urban waste, together with the reduction in birth rate and in the frequency of premature births are the most important measures for improving the quality of health in this region.

KEY WORDS: Health. Public Health. Primary Health Care. Sanitation Primary Environmental Health. Infant Premature. Birth Rate.

* Engenheiro Civil e de Segurança no Trabalho, professor adjunto da Faculdade de Engenharia da UFJF e Doutor em Saneamento. Rua Antônio Marinho Saraiva, 115/202 – CEP 36.025-555 – Juiz de Fora – MG. Tel: (32)3232-6342 – e-mail: juliotei@terra.com.br

** Engenheiranda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Juiz de Fora.

*** Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Juiz de Fora.

(1) Trabalho subvencionado pela Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora – PROPESQ/UFJF.

Introdução

Os serviços de saneamento são de vital importância para proteger a saúde da população, minimizar as consequências da pobreza e proteger o meio ambiente. No entanto, os recursos financeiros disponíveis para o setor são escassos no Brasil, a despeito das carências observadas na cobertura populacional por serviços de saneamento. Logo, o reduzido número de estudos, tendo como base dados secundários disponibilizados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2005), pela Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2005) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2005), a respeito da influência da cobertura populacional por serviços de saneamento sobre as condições de saúde existentes nas diferentes regiões do estado de Minas Gerais, constitui uma importante lacuna nas pesquisas no campo da saúde pública no estado.

Os países em desenvolvimento, entre os quais o Brasil, entram no terceiro milênio ressuscitando patologias do início do século XX. Grande parte das doenças registradas, como diarreias, difteria, cólera, dengue, hepatite tipo A, leptospirose, esquistossomose e várias parasitoses, decorre da falta de saneamento. Em consequência, as taxas de mortalidade infantil, de mortalidade em crianças menores de cinco anos de idade e de morbidade hospitalar por doenças infecciosas e parasitárias são elevadas nestes países.

Segundo a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ONU, 1997), na maioria dos países em desenvolvimento a impropriedade e a carência de infra-estrutura sanitária é responsável pela alta mortalidade por doenças de veiculação hídrica e por um grande número de mortes evitáveis a cada ano. Nesses países, verificam-se condições que tendem a piorar devido às necessidades crescentes de serviços e ações de saneamento ambiental, que excedem a capacidade dos governos de reagir adequadamente.

Silva e Alves (1999) sustentam que, no Brasil, as populações não atendidas por serviços de saneamento adequados se concentram nas periferias das grandes cidades, nos pequenos aglomerados urbanos e nas regiões mais pobres do país.

“As enfermidades associadas à deficiência ou inexistência de saneamento ambiental e a conseqüente melhoria da saúde devido à implantação de tais medidas têm sido objeto de discussão em estudos em todo o mundo” (MORAES, 1997, p.281).

Por outro lado é sabido que benefícios específicos de intervenções de saneamento ambiental incluem a diminuição da mortalidade devido às doenças diarréicas e parasitárias e a melhoria do estado nutricional das crianças (ESREY et al., 1990).

Contudo, a avaliação dos efeitos das medidas de saneamento ambiental sobre a morbi-mortalidade infantil é de difícil realização, e os resultados dependem de um número considerável de outros fatores como, por exemplo, demográficos, sócio-econômicos, cobertura por serviços de saúde etc., para sua interpretação adequada. Deve-se, então, quando da realização destes estudos, levar em consideração várias questões metodológicas para que não venham a invalidar os resultados (BLUM; FEACHEM, 1983).

Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar a associação entre condições de saneamento – cobertura populacional por sistemas de abastecimento de água, por sistemas de esgotamento sanitário e por coleta de lixo – e de saúde – morbidade hospitalar por doenças infecciosas e parasitárias, taxa de mortalidade infantil e mortalidade proporcional em crianças menores de cinco anos de idade – na Zona da Mata do estado de Minas Gerais, de modo a contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população residente nesta parte do território mineiro, bem como constituir um instrumento de planejamento para aplicação eficaz de recursos financeiros em saúde pública na região.

Metodologia

Comitê de Ética e Conflito de Interesses

O manuscrito não foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisas da Universidade Federal de Juiz de Fora por se tratar de um estudo ecológico. Ainda, o trabalho

é um estudo observacional no campo da ciência aplicada sem nenhum conflito de interesses associado.

Áreas Geográficas Abrangidas

O universo da pesquisa foi composto por 142 municípios integrantes da Zona da Mata do estado de Minas Gerais, com população total de 2.125.104 habitantes. A taxa média de crescimento da população da região, estimada para a primeira década do século XXI, é de 0,7% ao ano (IBGE, 2005).

Delineamento Epidemiológico

O método epidemiológico empregado foi um delineamento ecológico. Este delineamento é útil para detectar correlações entre exposições e indicadores de situações de saúde para agregados populacionais.

Base de Informações

A base de informações foi composta por dados secundários, disponíveis para o período de 1996 a 2004, provenientes do Ministério da Saúde (BRASIL, 2005), da Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2005) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2005). Foi verificado que as variáveis independentes não estão correlacionadas entre si e, portanto, tal comportamento garante a adequação do modelo utilizado.

Fatores de risco estudados

Cada um dos três indicadores epidemiológicos estudados foi analisado por meio de sua correlação com vários outros indicadores, divididos em cinco classes, a saber:

- Indicadores demográficos:

- Taxa de crescimento anual estimada, 1996-2000 (% da população total);
- Grau de urbanização, 2001 (% da população urbana);
- Taxa bruta de natalidade, 2002 (nº de nascidos vivos por 1.000 habitantes);
- População residente estimada, 2004 (habitantes).

- Indicadores sócio-econômicos:

- Taxa de alfabetização, 2000 (% na população de 15 anos e mais de idade);

- Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, 2002 (US\$ internacional *per capita*);
 - Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), 2000.
- Indicadores de risco:
 - Percentagem de nascidos vivos de baixo peso ao nascer, 2002 (% de nascidos vivos com peso inferior a 2.500 g);
 - Percentagem de crianças nascidas prematuras, 2002 (%);
 - Percentagem de mães com idade entre 10 e 19 anos, 2002 (%).
- Indicadores de cobertura por serviços de saúde:
 - Número de consultas médicas SUS – procedimentos básicos – por habitante, 2004 (procedimentos/habitante);
 - Cobertura vacinal – tríplice viral (SCR) – no primeiro ano de vida, 2002 (% de menores de um ano imunizados).
- Indicadores de saneamento:
 - Cobertura por redes de abastecimento de água, 2000 (% da população total);
 - Cobertura por sistemas de esgotamento sanitário, 2000 (% da população total);
 - Cobertura por serviços de coleta de lixo, 2000 (% da população total).

Análise de dados

A análise dos dados foi desenvolvida segundo um processo evolutivo, em etapas sucessivas, de tal forma a permitir a determinação das exposições efetivamente associadas aos indicadores de saúde estudados. Tal processo envolveu, em seqüência, as seguintes atividades:

- análise descritiva de cada um dos indicadores, avaliando as suas principais características, o que propiciou a avaliação da precisão e da consistência dos dados levantados;
- cálculo do coeficiente de correlação linear entre as três variáveis dependentes estudadas;
- análise de regressão linear simples entre os indicadores epidemiológicos versus indicadores demográficos, sócio-econômicos, de risco, de cobertura por serviços de saúde, e de saneamento, um a um, de modo a avaliar a importância das correlações obtidas por meio da estatística F, além de pré-selecionar os indicadores a serem utilizados na regressão linear múltipla em nível de 15% de significância ($p \leq 0,15$);

- cálculo do coeficiente de correlação linear entre todas as variáveis independentes pré-selecionadas para a análise de regressão linear múltipla;
- análise de regressão linear múltipla em que se procurou identificar as variáveis independentes efetivamente associadas a cada indicador epidemiológico estudado em nível de 5% de significância ($p \leq 0,05$).

Foi utilizado o pacote estatístico SPSS 10.0 - *Statistical Package for Social Sciences*.

Resultados

Variação dos indicadores para o conjunto dos municípios

Na Tabela 1, são apresentadas as principais características dos indicadores para o conjunto de municípios estudados.

Tabela 1

O indicador com menor coeficiente de variação é taxa de alfabetização – 4,4% – e o de maior variação é taxa de crescimento da população – 1.400,0%.

Na Tabela 2, observou-se que a taxa de mortalidade infantil está correlacionada com a mortalidade proporcional em crianças menores de cinco anos de idade em um nível de significância de 0,01.

Tabela 2

Taxa de mortalidade infantil

Da regressão linear simples, alguns indicadores foram selecionados com valor de p – significância estatística – igual ou inferior a 0,15. Apresentaram significância estatística, nesta etapa, os seguintes indicadores em ordem de importância da estatística F : número de consultas médicas SUS por habitante, percentagem de crianças nascidas prematuras, percentagem de nascidos vivos de baixo peso ao nascer e taxa bruta de natalidade.

Ao se processar a análise de regressão linear múltipla, encontrou-se um coeficiente R^2 ajustado de 0,086 sendo que as variáveis que permaneceram no modelo final com $p \leq 0,05$ foram: número de consultas médicas SUS por habitante ($p = 0,002$) e percentagem de crianças nascidas prematuras ($p = 0,032$).

O indicador número de consultas médicas SUS por habitante apresentou coeficiente β negativo, mostrando uma relação inversamente proporcional com a taxa de mortalidade infantil. Já o indicador percentagem de crianças nascidas prematuras apresentou coeficiente β positivo, mostrando uma relação diretamente proporcional com a taxa de mortalidade infantil

Tabela 3

Na Figura 1, observa-se que quanto maior o número de consultas médicas SUS por habitante em um município da Zona da Mata mineira, menor é a mortalidade infantil naquele município.

Figura 1

Mortalidade proporcional em crianças menores de cinco anos de idade

Da etapa inicial, regressão linear simples, vários indicadores foram selecionados com valor de p igual ou inferior a 0,15. Apresentaram significância estatística nesta etapa, os seguintes indicadores em ordem decrescente da estatística F : taxa bruta de natalidade, percentagem de crianças nascidas prematuras, cobertura por sistemas de coleta de lixo, percentagem de nascidos vivos de baixo peso ao nascer, cobertura por sistemas de abastecimento de água, grau de urbanização, cobertura por sistema de esgotamento sanitário, percentagem de mães com idade entre 10 e 19 anos, Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e taxa de alfabetização.

Na regressão linear múltipla, encontrou-se um coeficiente R^2 ajustado de 0,099, sendo que as variáveis que permaneceram no modelo final foram: taxa bruta de natalidade ($p = 0,028$), percentagem de crianças nascidas prematuras ($p = 0,015$) e cobertura por sistemas de coleta de lixo ($p = 0,023$).

Os indicadores taxa bruta de natalidade e percentagem de crianças nascidas prematuras apresentaram coeficiente β positivo, mostrando uma correlação diretamente proporcional com a mortalidade em crianças menores de cinco anos de idade. Já o indicador cobertura por sistemas de coleta de lixo apresentou coeficiente β negativo, mostrando uma correlação inversamente proporcional com a mortalidade em crianças menores de cinco anos de idade.

Tabela 4

Na Figura 2, observa-se que quanto maior a cobertura por serviços de coleta de lixo em um município da Zona da Mata mineira, menor é a mortalidade proporcional em crianças menores de cinco anos de idade no município.

Figura 2

Morbidade hospitalar por doenças infecciosas e parasitárias

Apresentaram significância estatística na regressão linear simples ($p \leq 0,15$) os seguintes indicadores em ordem de significância da estatística F: número de consultas médicas SUS por habitante, percentagem de crianças nascidas prematuras, taxa bruta de natalidade e percentagem de nascidos vivos de baixo peso ao nascer.

Na análise de regressão linear múltipla, encontrou-se um coeficiente R^2 ajustado de 0,062, sendo que as variáveis que permaneceram no modelo final foram: número de consultas médicas SUS por habitante ($p = 0,014$) e percentagem de crianças nascidas prematuras ($p = 0,033$).

O indicador percentagem de crianças nascidas prematuras apresentou coeficiente β positivo, mostrando uma relação diretamente proporcional com morbidade hospitalar por doenças infecciosas e parasitárias. Por outro lado, o indicador número de consultas médicas SUS por habitante apresentou um valor de β negativo, mostrando uma relação inversamente proporcional com o indicador epidemiológico em estudo.

Tabela 5

Na Figura 3, observa-se que quanto maior o número de consultas SUS por habitante em um município da Zona da Mata mineira, menor a morbidade hospitalar por doenças infecciosas e parasitárias.

Figura 3

Discussão

A Zona da Mata do estado de Minas Gerais, localizada na região Sudeste brasileira, é composta por 142 municípios. A taxa de mortalidade infantil média na região era de 21 óbitos de menores de um ano de idade por mil crianças nascidas vivas, no ano de 2002, sendo que este indicador variava de um mínimo de zero (em 27 municípios) a um máximo de 60,6 (no município de Santana do Deserto).

Segundo Pereira (2003), as taxas de mortalidade infantil são geralmente classificadas em altas (50 por mil ou mais), médias (20-49) e baixas (menos de 20). Adotando-se esta classificação pode-se caracterizar a mortalidade infantil na Zona da Mata mineira como média com viés para baixa. Segundo o autor, quando a mortalidade infantil é alta, o componente pós-neonatal (28 dias ou mais de vida) é predominante. Quando a taxa é baixa, o seu principal componente é a mortalidade neonatal (0-27 dias de vida). Portanto, a partir do valor verificado para a mortalidade infantil média na região, supõe-se que haja um predomínio da mortalidade neonatal em relação à pós-neonatal.

Na análise multivariada, o indicador número de consultas por habitante apresentou uma correlação inversamente proporcional à taxa de mortalidade infantil, ou seja, quanto maior o número de consultas e atendimentos médicos oferecidos à população em um dado município da amostra, menor a mortalidade infantil naquele município. Já o indicador percentual de crianças nascidas prematuras apresentou uma correlação positiva, indicando que quanto maior o número de crianças nascidas prematuras nos municípios estudados, maior a mortalidade infantil.

Desde 1995, o Ministério da Saúde tem estado à frente de um movimento nacional, o Projeto de Redução da Mortalidade Infantil (PRMI), que busca diminuir significativamente as taxas de mortalidade entre as crianças brasileiras. Além do incremento anual dos recursos financeiros e da maior agilidade no repasse aos municípios por meio do Piso de Atenção Básica, procurou-se promover um atendimento integrado e focalizado em municípios mais carentes, envolvendo ações de saneamento, imunização, promoção do aleitamento materno e do pré-natal, combate às doenças infecciosas e à desnutrição. Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2000), o incansável trabalho de milhares de Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e de equipes do Programa de Saúde da Família (PSF), que diariamente visitam as casas onde

habitam milhões de mulheres e crianças, tem sido decisivo para o declínio da mortalidade de menores de um ano de idade em todo o país.

A idade gestacional inferior a 37 semanas – prematuridade – foi a variável que apresentou maior força de associação com a mortalidade infantil no estudo de Martins e Velásquez-Menendez (2004). A prematuridade como um dos principais fatores de risco para a mortalidade infantil é consenso na literatura, confirmando o achado da presente pesquisa. Assim, pode-se levantar a hipótese da necessidade de disponibilidade de recursos tecnológicos e humanos adequados para o atendimento em tais circunstâncias (ALEXANDER et al., 2003). A falta de unidades de terapias intensivas – UTI – nos municípios da Zona da Mata mineira pode ter dificultado a prevenção de óbitos potencialmente evitáveis entre os prematuros.

A baixa taxa de mortalidade infantil na Zona da Mata mineira leva à priorização de um melhor atendimento por parte dos serviços de saúde às crianças menores de um ano, às gestantes e aos prematuros na região, cabendo à ampliação da cobertura por serviços de saneamento um papel complementar na redução da mortalidade infantil.

Na Zona da Mata mineira, a mortalidade proporcional em crianças menores de cinco anos de idade apresenta um valor médio de 7,2% do total de óbitos da região, variando de 0% (em 22 municípios) a 40% (no município de Pedro Teixeira).

Como demonstrado na Tabela 2, há uma correlação estatisticamente significativa entre a taxa de mortalidade infantil e a mortalidade proporcional em crianças menores de cinco anos de idade. Tal achado é explicado pelo fato de que parte das mortes em crianças menores de cinco anos de idade é constituída por óbitos de crianças menores de um ano de idade.

O estudo demonstrou que nos municípios da Zona da Mata mineira a mortalidade proporcional em crianças menores de cinco anos de idade é diretamente correlacionada à taxa de natalidade, à percentagem de crianças nascidas prematuras, e inversamente correlacionada à cobertura populacional por serviços de coleta de lixo.

Assim, a mortalidade proporcional em crianças menores de cinco anos de idade cai com a diminuição da taxa de natalidade em nível municipal. Tal achado é consistente com o de Nascimento Costa et al. (2003). Os autores afirmam que a redução da taxa de natalidade

foi uma das principais responsáveis pelo declínio da mortalidade infantil e, por consequência, da queda da mortalidade proporcional em menores de cinco anos no Brasil.

Deste modo, se não houver uma política pública de planejamento familiar, por meio de orientação sexual e do livre acesso aos métodos anticoncepcionais, haverá a degradação da qualidade de vida, principalmente da parcela mais pobre da população – que tem mais filhos – com consequências para a saúde infantil.

Ainda, a presença do indicador percentagem de crianças nascidas prematuras como um fator de risco para a mortalidade proporcional em crianças menores de cinco anos de idade é coerente. Tal achado é explicado pelo fato de que há correlação entre a taxa de mortalidade infantil e a mortalidade proporcional em crianças menores de cinco anos de idade, conforme demonstrado na Tabela 2.

Em relação à coleta de lixo, a presente pesquisa mostrou que os municípios com maior cobertura populacional por serviços de coleta de lixo apresentam menor mortalidade proporcional em crianças menores de cinco anos de idade.

Tal achado é confirmado por vários autores. Heller et al. (2003) encontraram um risco relativo para a diarreia em crianças menores de cinco anos de idade de 1,61 (1,11-2,34) quando o lixo era disposto no lote em comparação com a disposição do lixo para a coleta pelo serviço municipal. Teixeira (2003) encontrou evidências de que o acondicionamento inadequado do lixo e o lançamento das fezes das fraldas no peridomicílio constituem risco para crianças menores de cinco anos de idade, respectivamente, para a diarreia – *odds ratio* – OR = 1,93 (1,04-3,60) – e para a desnutrição crônica – OR = 2,60 (1,41-4,80). Tais doenças, diarreia e desnutrição, constituem importantes riscos para a mortalidade em crianças menores de cinco anos de idade.

Na presente pesquisa, a morbidade hospitalar por doenças infecciosas e parasitárias apresentou um valor médio de 5,7% do total de internações na região, variando de 0,9% (município de Oliveira Fortes) a 16,1% (município de Guaraciaba). Estas doenças mostraram-se inversamente correlacionadas com o número de consultas médicas SUS por habitante e diretamente correlacionadas à percentagem de crianças com nascimento prematuro.

Tal resultado comprovou que a melhoria da qualidade da assistência médica, inclusive com a ampliação da cobertura por serviços de saneamento, desempenha um papel importante

na redução de uma série de doenças infecciosas e parasitárias, confirmando os achados de vários estudos (HUGHES, 1995; BRASIL, 2004).

Quanto à prematuridade, Correia e McAuliffe (1999) afirmam que o meio mais eficaz para reduzir o número de casos de prematuridade é a atenção pré-natal. Durante esse acompanhamento, fatores específicos de risco na gestante podem ser identificados – anemia, desnutrição materna, tabagismo – e tratamento profiláticos oferecidos – sulfato ferroso, suplementação alimentar. Gestantes que apresentam fatores de risco, segundo os autores, devem receber um acompanhamento médico mais intensivo. Em nível coletivo, o sistema de saúde precisa garantir acesso ao pré-natal, estimular sua procura pela população gestante e assegurar a sua qualidade.

Conclusão

Pode-se afirmar que a universalização da cobertura populacional por serviços de saúde (principalmente a atenção primária à saúde), a melhoria dos serviços urbanos (principalmente a coleta de lixo), o combate aos casos de prematuridade e a redução da taxa de natalidade são medidas de relevante importância para a melhoria da saúde na Zona da Mata do estado de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS

1. ALEXANDER, G.R.; KOGAN, M.; BADER, D.; CARLO, W.; ALLEN, M.; MOR, J. US birth weight/gestational age-specific neonatal mortality: 1995-1997 rates for whites, hispanics, and blacks. **Pediatrics**, v.111, p.61-66, 2003.
2. BLUM, D.; FEACHEM, R.G. Measuring the impact of water supply and sanitation investments on diarrhoeal diseases: problems of methodology. **International Journal of Epidemiology**, v.12, p.357-365, 1983.
3. BRASIL. Ministério da Saúde. **Indicadores e Dados Básicos 2000**. Apresentação. Brasília: Ministério da Saúde, 2000.
4. BRASIL. Ministério da Saúde. **Indicadores Municipais de Saúde**. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/saude/area.cfm?id_area=165>. Acesso em: 29 ago. 2005.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Saúde Brasil 2004 – uma análise da situação de saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

6. CORREIA, L.L.; MCAULIFFE, J.F. Saúde materno-infantil. In: ROUQUAYROL M.Z., ALMEIDA FILHO, N. (Org.). **Epidemiologia e saúde**. 5. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999. p.375-403.
7. ESREY, S.A.; POTASH, J.B.; ROBERTS, L.; SHIFF, C. **Health benefits from improvements in water supply and sanitation**: survey and analysis of the literature on selected diseases. Washington: WASH, 1990. (WASH Technical Report, 66).
8. HELLER, L.; COLOSIMO, E.A.; ANTUNES, C.M.F. Environmental sanitation conditions and health impact: a case-control study. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.36, p.41-50, 2003.
9. HUGHES, J.M. Conference on Emerging Infections Diseases: Meeting the Challenge. **Emerging Infectious Diseases**, v.1, p.101, 1995.
10. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades@**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em: 29 ago. 2005.
11. MARTINS, E.F.; VELÁSQUEZ-MENENDEZ, G. Determinantes da mortalidade neonatal a partir de uma coorte de nascidos vivos, Montes Claros, Minas Gerais, 1997-1999. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v.4, p.405-412, 2004.
12. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Saúde. **Superintendência de Epidemiologia - Dados por Município**. Disponível em: <<http://www.saude.mg.gov.br:8180/saude/Downloads/SE/SE/includes/folhadedados/diDadosMunicipio.asp>>. Acesso em: 29 ago. 2005.
13. MORAES, L.R.S. Avaliação do impacto sobre a saúde das ações de saneamento ambiental em áreas pauperizadas de Salvador – Projeto AISAM. In: HELLER, L.; MORAES, L.R.S.; MONTEIRO, T.C.N.; SALLES, M.J.; ALMEIDA, L.M.; CÂNCIO, J. (Org.). **Saneamento e saúde em países em desenvolvimento**. Rio de Janeiro: CC&P Editores, 1997. p.281-305.
14. NASCIMENTO COSTA, M.C.; MOTA, E.L.A.; PAIM, J.S.; SILVA, L.M.V.; TEIXEIRA, M.G.; MENDES, C.M.C. Mortalidade infantil no Brasil em períodos recentes de crise econômica. **Revista Saúde Pública**, v.37, p.699-706, 2003.
15. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. 2. ed. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 1997.
16. PEREIRA, M.G. **Epidemiologia: teoria e prática**. 7. reimp. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
17. SILVA, H.K.S.; ALVES, R.F.F. O saneamento das águas no Brasil. In: _____. **O estado das águas no Brasil**. Brasília: ANEEL, 1999. p.83-102.
18. TEIXEIRA, J.C. **Associação entre cenários de saneamento e indicadores de saúde em crianças**: estudo em áreas de assentamento subnormal em Juiz de Fora – MG. 2003. Tese

(Doutorado em Engenharia Sanitária) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Horizonte, 2003.

Submissão: junho de 2006
Aprovação: outubro de 2006

Tabela 1 – Estatística descritiva das características dos 142 municípios da Zona da Mata – MG

Indicador	Média	Mediana	Moda	DP^(*)	CV^(**)	Mínimo	Máximo
Taxa de mortalidade infantil (nº óbitos infantis/ 1000 NV)	21,0	21,1	0	14,7	70,0	0	60,6
Mortalidade proporcional em menores de cinco anos (%)	7,2	6,1	0	6,1	84,7	0	40,0
Percentagem de internações hospitalares por DIP (%)	5,7	5,5	6,7	2,9	50,9	0,9	16,1
População do município (hab.)	14575,2	6297,5	-	41628,3	285,6	1671,0	471694,0
Taxa de crescimento da população (%)	0,2	0,7	1,0	2,8	1400,0	-14,5	5,7
Grau de urbanização (%)	59,5	58,4	-	19,6	32,9	17,9	99,2
Taxa bruta de natalidade (nºNV/1000hab.)	13,7	13,6	-	3,7	27,0	5,5	26,4
Taxa de alfabetização (%)	82,0	82,0	81,9	3,6	4,4	72,7	92,7
PIB <i>per capita</i> (R\$/hab.)	3639,1	3280,5	3292,0	1391,2	38,2	2144,0	10722,0
Nº de consultas por habitante (consultas/hab.)	8,2	7,7	8,5	3,9	47,6	0	24,5
Percentagem de prematuros (%)	6,7	5,5	0	5,6	83,6	0	29,8
Percentagem de mães adolescentes (%)	19,4	19,0	20,0	5,8	29,9	4,8	34,9
Percentagem de crianças de baixo peso ao nascer (%)	8,8	8,5	8,5	3,9	44,3	0	21,2
Cobertura vacinal (%)	99,3	96,5	83,3	24,9	25,1	48,6	202,9
Índice de desenvolvimento humano	0,719	0,717	0,735	0,04	5,6	0,643	0,828
Cobertura por redes de abastecimento de água (%)	60,8	62,7	86,3	18,2	29,9	17,5	95,0
Cobertura de sistemas de esgotamento sanitário (%)	52,4	53,1	53,3	19,1	36,5	0,5	92,8
Cobertura de sistemas de coleta de lixo (%)	57,3	59,1	36,7	20,1	35,1	12,1	98,2

Observações:

(*) DP = desvio padrão;

(**) CV (%) = coeficiente de variação = (desvio padrão/média)*100%

Tabela 2 – Matriz de correlação entre indicadores epidemiológicos –
coeficiente de Pearson (r)

	TMI ⁽¹⁾	TM5 ⁽²⁾	DIP ⁽³⁾
TMI ⁽¹⁾	1	0,356 ^(*)	0,144
TM5 ⁽²⁾	0,356 ^(*)	1	0,110
DIP ⁽³⁾	0,144	0,110	1

Observações:

(1) TMI = Taxa de mortalidade infantil;

(2) TM5 = Mortalidade proporcional em crianças menores de cinco anos de idade;

(3) DIP = Morbidade hospitalar por doenças infecciosas e parasitárias;

(*) Correlação é significativa em nível de 0,01.

Tabela 3 - Regressão linear múltipla entre a taxa de mortalidade infantil e fatores de risco estudados

R ²	R	Variáveis que permaneceram	Coefficiente β	p valor (significância)
0,086	0,293	Nº de consultas médicas	-0,254	0,002
		SUS por habitante		

		Percentagem de crianças nascidas prematuras	+0,175	0,032

Ponto de corte: $p \leq 0,05$

Tabela 4 - Regressão linear múltipla entre mortalidade proporcional em crianças menores de cinco anos de idade e fatores de risco estudados

R ²	R	Variáveis que permaneceram	Coefficiente β	p valor (significância)
0,099	0,315	Taxa bruta de natalidade	+0,182	0,028
		Percentagem de crianças nascidas prematuras	+0,199	0,015
		Cobertura de sistemas de coleta de lixo	-0,188	0,023

Ponto de corte: $p \leq 0,05$

Tabela 5 - Regressão linear múltipla entre morbidade hospitalar por doenças infecciosas e parasitárias e fatores de risco estudados

R ²	R	Variáveis que permaneceram	Coefficiente β	p valor (significância)
0,062	0,249	Nº de consultas médicas	-0,202	0,014
		SUS por habitante		
		----- Percentagem de crianças nascidas prematuras	+0,176	0,033

Ponto de corte: $p \leq 0,05$

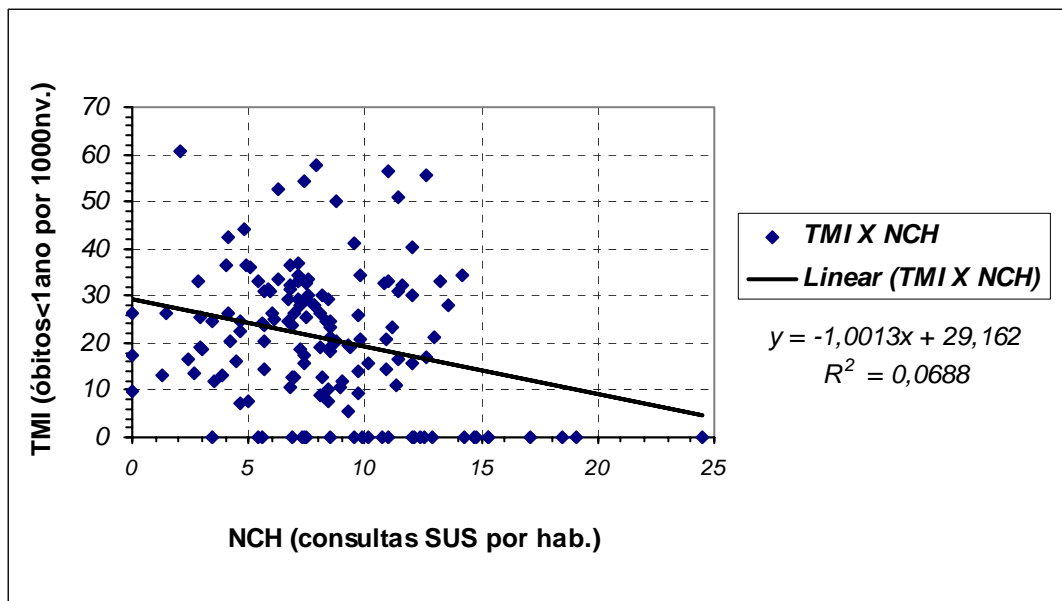


Figura 1 – Gráfico de regressão linear simples entre a taxa de mortalidade infantil (TMI) e o número de consultas SUS por habitante (NCH)

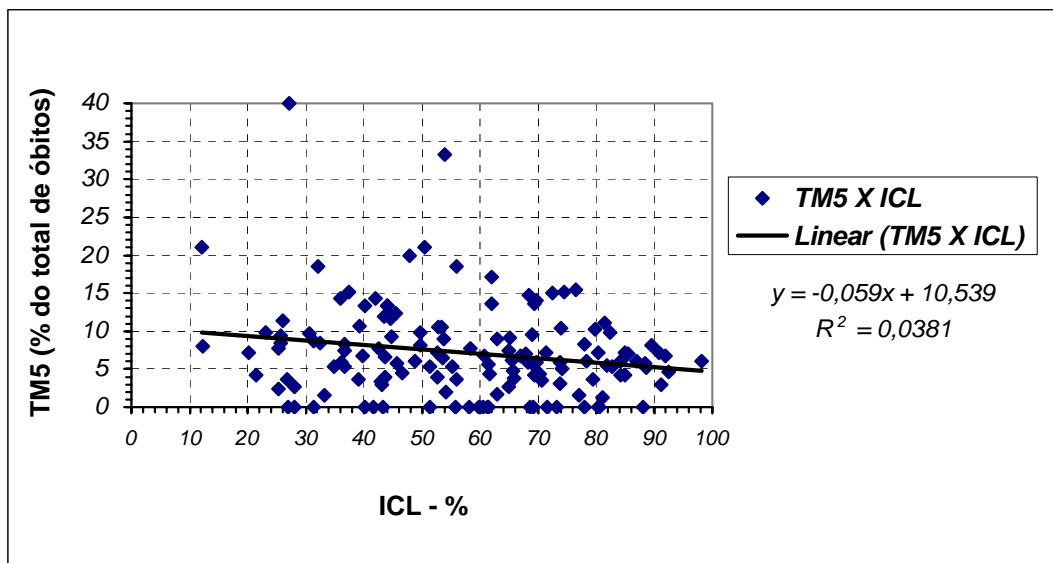


Figura 2 – Gráfico de regressão linear simples entre a mortalidade proporcional em crianças menores de cinco anos de idade (TM5) e a cobertura por serviços de coleta de lixo (ICL)

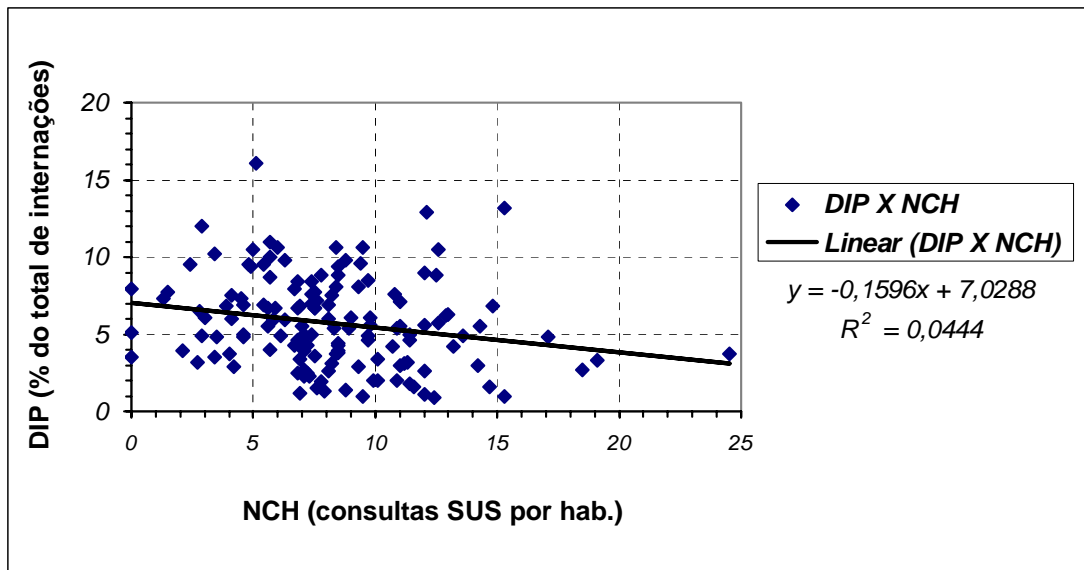


Figura 3 – Gráfico de regressão linear simples entre a morbidade hospitalar por doenças infecciosas e parasitárias (DIP) e o número de consultas SUS por habitante (NCH).