IMPACTO DO SANEAMENTO BÁSICO NA SAÚDE PÚBLICA

Estudo de caso – Itapetininga - SP – 1980 a 1997

GETÚLIO MARTINS

Tese de Doutorado apresentada ao
Departamento de Saúde Ambiental da
Faculdade de Saúde Pública da
Universidade de São Paulo para obtenção
do Grau de Doutor.

Área de concentração:
Saúde Ambiental

Orientadora: Profa. Dra. Helena
Apparecida dos Santos Lima Pereira

São Paulo
2001

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a
reprodução total ou parcial desta tese, por processos fotocopiadores.

Assinatura:

10/04/2001

41137/2001 (doc)

**Dedico este trabalho à memória da
minha querida mãe, à Sueli, ao Gustavo
e ao Tiago.**

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos à minha orientadora Professora Dra. Helena Aparecida dos Santos Lima Pereira, pela contribuição em todos os momentos que dela precisei e pela confiança que sempre depositou em mim.

Agradeço as importantes contribuições feitas pelos Professores Kamel, Milton, Rosário, Chester e Aristides, da banca examinadora as quais ajudaram a melhorar este trabalho.

Particularmente gostaria de agradecer à Professora Rosário pela atenção que me dispensou nos momentos em que precisei da sua orientação.

Sou muito grato às bibliotecárias Maria Lúcia, Ângela, Carminha, Carmen, Ana e Sofia pela carinho e dedicação com que me ajudaram nas pesquisas bibliográficas.

Agradeço aos colegas da SABESP em Itapetininga: Boranga, Walter, Amadeu, Fernando, Tiago, Tadeu, Márcia, Joana, João Rolim, Ulisses, Laércio, Adão, Pedro, José Vicente, Marco, Teca, Maria Helena, Osni e Mauro.

Em Itapetininga ainda recebi inestimável colaboração da Dra. Ana Maria, Dr. Fábio, Fabinho e Agda, da Secretaria de Municipal de Saúde e da equipe da Ivanilde na Santa Casa de Misericórdia.

Em São Paulo devo agradecimentos à Magali da Fundação SEADE, Marx, Bete e Isaura da ABES-SP, Marisa, Dra. Candelária e Sueli Valim da Secretaria Estadual de Saúde, Dra. Maria Elizabete da SABESPREV e finalmente aos colegas da SABESP: Tânia, Yassu, Sílvio, Elsa, Andregueti, Prioli, Sílvio Xavier, Karen, José Maurício, Cláudia, Carla, Marquezi, Maurício Rolim, Valdirene, Cláudio, Hélio, Cosmo, Marcelo e Armando Dal Colletto.

RESUMO

Martins G. **Impacto do Saneamento Básico na Saúde Pública – Estudo de caso – Itapetininga – SP - 1980-1997**. São Paulo; 2001. (Tese de Doutorado - Faculdade de Saúde Pública da USP)

Objetivo. Avaliar o impacto do saneamento básico (água e esgotos) na saúde da população do município de Itapetininga (114 060 habitantes em 1997), Estado de São Paulo, Brasil, de 1980 a 1997. **Métodos.** Os dados oficiais relacionados com saneamento básico, educação e desenvolvimento econômico do município foram considerados como variáveis independentes e os relacionados com a saúde da população: Mortalidade Infantil Pós-Neonatal, Doenças Infecciosas e Parasitárias e Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases, foram considerados como variáveis dependentes. Na análise estatística univariada calculou-se a Correlação de Pearson e na análise conjunta, a Regressão Linear Múltipla. **Resultados.** A proporção da população abastecida pelo sistema de distribuição de água aumentou de 80,50% para 100%, enquanto que os domicílios conectados à rede coletora de esgotos passou de 76,10% para 86%. Os investimentos em Saneamento Básico foram da ordem de US\$ 33,64 milhões, sendo 53% em água e 47% em esgotos. Os modelos estatísticos indicaram que Educação e Saneamento Básico foram importantes na explicação das melhorias da Saúde Pública, enquanto que o desenvolvimento econômico do município não foi significativo. A proporção de Helmintíases, que são enfermidades provocadas principalmente pelo contato com os esgotos, foi três vezes maior do que as Infecciosas Intestinais, nas consultas ambulatoriais. No último ano do período estudado, a relação entre óbitos, internações hospitalares e total de consultas médicas, por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases foi: 1:51:1 865. **Conclusões.** Investimentos anuais de US\$ 0,37 milhões, em Saneamento Básico, contribuíram para a redução de um óbito, na fase pós-neonatal, por mil nascidos vivos. Para a redução de um óbito causado por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases, por 100 mil habitantes, o

modelo estatístico indicou que foram necessários investimentos anuais de US\$ 2,78 milhões. Estimativas de valores *per capita*, de 1997, indicaram que gastos da ordem de US\$ 2,26 em Saneamento Básico, corresponderam à redução de gastos de US\$ 2,63 pela prevenção de Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases (1: 1,16).

Descritores: Saneamento básico; Impacto ambiental; Impacto na saúde; Saúde pública; Itapetininga (SP); Abastecimento de água; Esgoto; Esgoto doméstico; Mortalidade; Mortalidade infantil; Doença parasitária; Doença transmissível; Doença entérica.

SUMMARY

Martins G. **Water supply and sanitation impact on public health – Itapetininga case – 1980 - 1997**. São Paulo, Brazil; 2000. (PhD thesis in Public Health School, University of São Paulo - USP).

Objective. Evaluate the impact of water supply and sanitation on the Itapetininga population health (114 060 inhabitants in 1997), State of São Paulo, Brazil from 1980 to 1997. **Methods.** The official data related to water supply and sanitation, education and economic development of the city were considered as independent variables and related to the population health: post-neonatal infant mortality, infectious and parasitic diseases, enteric infectious diseases and helminthiasis were considered as dependent variables. In the univariate statistical analysis the Pearson Correlation was calculated and in the joint analysis the multiple linear regression was used. **Results.** The proportion of population served by the water supply system increases from 80.50% to 100% while the households connected to the sanitation system rose from 76.10% to 86%. The investments in water supply and sanitation were about US\$ 33.64 millions, 53% in water supply and 47% in sanitation. The statistical models indicated that education and, water supply and sanitation were important in the justification of public health improvement while the municipality economic development was not significant. Helminthiasis proportion that are caused mainly by contact with sewage was three times higher than the enteric infectious in the out-patient clinics. In the last year of the studied period the relation between death, hospital admittance and total of medical consultations by enteric infectious diseases and helminthiasis was: 1:51:1 865. **Conclusions.** Annual investments of US\$ 0.37 million in water supply and sanitation contributed to the reduction of one post-neonatal death per 1 000 live births. For the reduction of one death caused by enteric infectious diseases and helminthiasis per 100 000 inhabitants the statistical model indicated the need of US\$ 2.78 million investments. *Per capita* values estimates in 1997

indicated the expenditure of US\$ 2.26 in water supply and sanitation corresponded to the reduction of expenditure of about US\$ 2.63 with prevention of enteric infectious diseases and helminthiasis (1: 1.16).

Key Terms: Basic Sanitation; Environmental Impact; Impact on Health; Public Health; Itapetininga (SP); Water Supply; Sanitation, Sewage; Domestic Wastewater; Mortality; Infant Mortality; Parasitic Disease; Communicable Disease; Enteric Disease.

LISTA DE SIGLAS E SÍMBOLOS

β	Coeficiente de regressão
ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
AIH	Autorização de Internação Hospitalar
CESB	Companhia Estadual de Saneamento Básico
CESP	Centrais Energéticas de São Paulo
CID	Classificação Internacional de Doenças
CIE	Centro de Informações Educacionais
DATASUS/MS	Sistema de Informações de Dados de Saúde do Ministério da Saúde
dbf	Extensão de arquivos da aplicação Dbase
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DIP	Doenças Infecciosas e Parasitárias
DIR	Diretoria Regional de Saúde
DOE	Diário Oficial do Estado
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgotos
FESIMA	Fomento de Educação Sanitária e Imunização em Massa. Órgão da Secretaria Estadual da Saúde de São Paulo.
GECA	Gastroenterocolite Aguda
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Mercadorias e Serviços
IPRS	Índice Paulista de Responsabilidade Social
IPTU	Imposto Predial e Territorial Urbano
IQA	Índice de Qualidade da Água
ISS	Imposto sobre Serviços
MS – Access	Aplicativo Microsoft gerenciador de banco de dados
NMP	Número Mais Provável
OD	Oxigênio Dissolvido
p	Nível de significância estatística
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
PNCDA	Programa Nacional de Controle de Desperdícios de Água
r^2	Coeficiente de determinação
RMP	Razão de Mortalidade Proporcional
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SABESPREV	Fundação SABESP de Seguridade Social

Continua

Continuação

SEADE	Sistema Estadual de Análise de Dados
SEPLAN	Secretaria de Planejamento do Governo do Estado
SEPURB	Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
SMAE	Serviço Municipal de Água e Esgotos
SMS-SP	Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo
SUS	Sistema Único de Saúde

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS	32
2.1. Objetivo Geral	33
2.2. Objetivos Específicos	33
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	34
3.1. Levantamento de Dados	35
3.2. Procedimento das Análises	39
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1. Eficiência do Saneamento Básico.....	42
4.1.1. Sistema de Abastecimento de Água.....	42
4.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário	48
4.1.3. Investimentos em Saneamento Básico.....	53
4.1.4. Resultado Operacional.....	55
4.2. Análise da correlação entre os coeficientes de mortalidade e o Saneamento Básico ...	61
4.3. Mortalidade Geral.....	69
4.4. Mortalidade Infantil Pós-Neonatal	73
4.4.1. Modelo de Regressão Linear Múltiplo para a Mortalidade Infantil Pós-Neonatal.....	76
4.5. Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias	83
4.5.1. Modelo de regressão linear múltiplo para Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias.	86
4.6. Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases	92
4.6.1. Modelo de regressão linear múltiplo para Mortalidade por Doença Infecciosas Intestinais e Helmintíases.....	95
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	104
5.1. Conclusões	105
5.2. Recomendações	107
6. REFERÊNCIAS	109
7. ANEXOS	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Vista da cidade de Itapetininga em agosto de 1999.	24
Figura 2 - Pirâmide etária do Município de Itapetininga em 1980 e 1996. Fonte: (Fundação SEADE 1999).	29
Figura 3 - Vista aérea da área urbana do Município de Itapetininga. Imagem de satélite Landsat 5 obtida em dezembro de 1997. Escala 1:55 000.	43
Figura 4 - Índice de perda física de água e curva de tendência linear, do Sistema de Abastecimento de Água, da área urbana de Itapetininga, de 1986 a 2000. Valores médios anuais em % . (SABESP b 2000).	46
Figura 5 - Índices de perdas física e de faturamento em Municípios com população entre 100 000 e 120 000 habitantes, com hidrometração acima de 90%, 1998.	47
Figura 6 - Índices de perdas física e de faturamento em Municípios com população acima de 1 milhão de habitantes, com hidrometração acima de 90%, em 1998.	47
Figura 7 - Local onde os ribeirões do Chá e dos Cavalos se encontram, passando a formar o ribeirão da Ponte Alta.	49
Figura 8 - Valores da Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO (mg/l) e Oxigênio Dissolvido – OD (mg/l), em pontos dos Ribeirões do Chá e dos Cavalos, na área urbana do Município de Itapetininga. Monitoramento realizado no dia 28/7/97.	51
Figura 9 - Lagoa de tratamento de esgotos da área urbana de Itapetininga.	52
Figura 10 - Investimentos em US\$ / ano, realizados em novas obras de expansão dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário , no período de 1980 a 1997. Fonte: (SABESP 1999).	54
Figura 11 - Consumo médio mensal de água em Itapetininga, em m ³ /economia/mês. Fonte: (SABESP b 2000, SABESP a 2001).	56
Figura 12 - Salário mínimo nacional com valores atualizados para setembro de 1999, em Reais, de maio de 1980 a maio de 1999 e a tendência linear no período Fonte: (SABESP b 1997)	58
Figura 13 - Variação da tarifa de água e esgotos no Município de Itapetininga de 29/01/1980 a 29/01/1999 e a curva de tendência linear. Fonte: (SABESP 1980 a 1997)	58
Figura 14 - Inadimplência (%) no pagamento das contas de água e esgotos, de janeiro a dezembro de 1998 a 2000, no Município de Itapetininga e as respectivas tendência lineares. Fonte: (SABESP b 2001).	59
Figura 15 - Inadimplência (%) no pagamento das contas de água e esgotos, de janeiro a dezembro de 1998 a 2000, média no Interior do Estado de São Paulo e as respectivas tendência lineares. Fonte: (SABESP b 2001).	59
Figura 16 - Inadimplência (%) no pagamento das contas de água e esgotos, de janeiro a dezembro de 1998 a 2000, na Região Metropolitana de São Paulo e as respectivas tendência lineares. Fonte: (SABESP b 2001).	60
Figura 17 - Curva de Mortalidade Proporcional (Curva de Nelson de Moraes) para o Município de Itapetininga nos anos de 1970 e 1997, em porcentagem.	70
Figura 18 - Mortalidade Geral no Brasil, Estado de São Paulo e Município de Itapetininga de 1980 a 1997, coeficiente por 1000 habitantes. (Tabela 17).	72
Figura 19 - Mortalidade Infantil (‰ Nascidos Vivos) no Brasil, Estado de São Paulo e Município de Itapetininga, de 1980 a 1998. (Tabela 18).	73
Figura 20 - Mortalidade Infantil Neonatal e Pós-Neonatal (‰ Nascidos Vivos), no Município de Itapetininga, de 1970 a 1997 (Tabela 19).	75

Figura 21 - Mortalidade Infantil Neonatal e Pós-Neonatal (‰ Nascidos Vivos), no Estado de São Paulo, de 1971 a 1997 (Tabela 19).	75
Figura 22 - Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias no Brasil, Estado de São Paulo, e Município de Itapetininga, de 1980 a 1997. Coeficiente por 100 000 habitantes. (Tabela 20.).....	83
Figura 23 - Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases, do Estado de São Paulo e de Itapetininga, de 1977 a 1997. Coeficiente por 100 mil habitantes. (Tabela 22).....	92
Figura 24 - Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases de residentes no Município de Itapetininga, por grupo de idades, de 1970 a 1997. (Coeficiente por 10 mil habitantes dos respectivos grupos de idades). (Tabela 23).....	93
Figura 25 - Morbidade Hospitalar (X 1000) do SUS, por Doenças Infecciosas Intestinais, por Regiões do Brasil, de 1984 a 1997. (Tabela 24).....	94

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado Operacional do Município de Itapetininga - 1980 a 1997 (R\$ x 1000)	55
Tabela 2 – Banco de dados utilizado na análise estatística.	63
Tabela 2 – Banco de dados utilizado na análise estatística (<i>continuação</i>)	64
Tabela 3 – Matriz de Correlação. Correlação de Pearson e o respectivo nível de significância (p) entre as variáveis estudadas.	66
Tabela 4 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM do Brasil, Estado de São Paulo e Município de Itapetininga, em 1970, 1980 e 1991.	71
Tabela 5 - Proporção da população atendida por Sistemas de Água e Esgotamento Sanitário, em 1980 e 1997, no Brasil, Estado de São Paulo e Itapetininga. Porcentagem em relação ao total da população.	76
Tabela 6 – Resultado da análise de regressão linear múltipla da variável dependente Mortalidade Infantil Pós-Neonatal.	80
Tabela 7 – Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias no grupo de idade (0 - 4 anos), no Brasil, Estado de São Paulo e Itapetininga, de 1980 a 1995. (Porcentagem em relação ao total de óbitos por essa causa)	84
Tabela 8 – Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias – DIP, no grupo de idade de (0 – 4 anos), no Brasil, Estado de São Paulo e Itapetininga, de 1980 a 1995. (Porcentagem em relação ao total de óbitos por todas as causas)	84
Tabela 9 – Resultado da análise de regressão linear múltipla da variável Mortalidade por DIP.	89
Tabela 10 – Resultado da análise de regressão linear múltipla da variável Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases.	101
Tabela 11 - Tarifa de água e esgotos praticada pela SABESP, de 1980 a 1997, em US\$/m ³ , para consumo mínimo.	a
Tabela 12 - Investimentos, extensões de redes de água e esgotos, ligações domiciliares de água e esgotos e produção de água tratada.	b
Tabela 13 - Indicadores das Finanças Públicas do Município de Itapetininga, em R\$ de 1997.	c
Tabela 14 - Coeficiente de Correlação de Pearson e significância estatística entre os indicadores de Finanças Públicas de Itapetininga, no período de 1980 a 1997.	d
Tabela 15 - Dados Operacionais de Sistemas de Abastecimento de Água de Municípios.	e
Tabela 16 - Salário mínimo conforme a data de vigência e média anual, em US\$ de set/99.	f
Tabela 17 - Mortalidade Geral, no Brasil, no Estado de São Paulo e no Município de Itapetininga em 1970 a 1997. (Coeficiente por mil habitantes)	g
Tabela 18 - Mortalidade Infantil no município de Itapetininga e no Estado de São Paulo de 1970 a 1998. (Por mil nascidos vivos)	h
Tabela 19 - Mortalidade Infantil Neonatal e Pós-Neonatal, no município de Itapetininga e no Estado de São Paulo de 1970 a 1998. (Por mil nascidos vivos)	i
Tabela 20 - Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias, no Brasil, no Estado de São Paulo e no município de Itapetininga. (Coeficiente por 100 mil habitantes)	j
Tabela 21 - Morbidade Hospitalar por grupos de doenças, em 1997, por Região do Brasil. (Porcentagem de internações)	k
Tabela 22 - Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases, no Estado de São Paulo e em Itapetininga, de 1977 a 1997. (Coeficiente por 100 mil habitantes)	l

Tabela 23 - Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helminthíases de residentes no Município de Itapetininga, por grupo de idades, de 1970 a 1997. (Coeficiente por 10 mil habitantes dos respectivos grupos de idades)m

Tabela 24 - Morbidade Hospitalar do SUS por Doenças Infecciosas Intestinais, nas Regiões do Brasil, de 1984 a 1997..... n

Tabela 25 - Morbidade Ambulatorial - Casos de Doenças Infecciosas Intestinais, Helminthíases e Outras Doenças, diagnosticados nos Centros de Saúde do Município de Itapetininga de 1992 a 1997, por grupo de idades. o

Tabela 26 - Saída de computador referente às análises estatísticas..... p

Tabela 27 - Morbidade Hospitalar por Doenças Infecciosas Intestinais e Helminthíases, de residentes em Itapetininga, de 1994 a 1997. v

1. INTRODUÇÃO

Histórico

As condições de vida dos povos começaram a piorar com o aumento das aglomerações urbanas, ao longo da história da humanidade. A diferença entre os países ricos e pobres foi se acentuando na medida em que os primeiros conseguiam melhorar as condições de higiene, habitação, abastecimento de água e remoção do lixo (LANDES 1998).

Com o aumento das cidades ficavam cada vez mais distantes os mananciais com água de boa qualidade para o consumo, tornando esse produto escasso, sendo utilizado para beber e cozinhar e raramente para funções higiênicas como o banho (WRIGHT 1960).

A água teve funções diversas, conforme a cultura predominante em cada fase da história. Assim, na Grécia era usada para banhos breves, frios e revigorantes. Em Roma serviu para banhos relaxantes e refrescantes que provocavam bem-estar e tinham função social. No período da Idade Média, que durou cerca de mil anos (467 a 1453), a Europa ficou sem saneamento. Ainda que a Igreja condenasse o banho, os mosteiros, que eram os guardiões da cultura, desenvolveram seus sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Gregório, o Grande, que foi o primeiro monge a se tornar Papa, passou a recomendar que na rotina sanitária dos conventos fosse incluído o banho aos domingos. Aos monges rebeldes, no entanto, era imposto o banho gelado, que tinha a função de esfriar as paixões. Já nos mosteiros ingleses o banho era tomado quatro vezes ao ano. São Francisco de Assis, apesar da exaltação à água, "nossa irmã, útil, humilde, preciosa e limpa", listava a sujeira entre as virtudes da santidade. São Benedito pregava "aos que estão bem, especialmente aos jovens, o banho raramente deve ser permitido" (WRIGHT 1960).

A falta de higiene pessoal e saneamento nas cidades da Idade Média levou às grandes epidemias da história como a Peste ¹ de Justiniano em 543 e a Peste Negra em 1348, que marcaram o começo e final da Idade Média, além de outras como a lepra, peste bubônica, varíola, difteria, sarampo,

¹ Doença transmitida de roedores para o homem pela picada de pulga contaminada.

influenza, ergotismo ², tuberculose, escabiose, erisipela, antrax ³, tracoma, malária e a mania dançante ⁴ (ROSEN 1994).

Na fase seguinte à Idade Média que foi o Renascimento, as cidades eram administradas por Conselhos que estabeleceram regras para a limpeza das ruas, drenagem, suprimento de água e outros assuntos. O maior problema porém, estava no destino dos esgotos que não foi resolvido nesse período. Nas cidades pequenas os esgotos eram lançados nos jardins, nas maiores, eram escolhidas áreas fora das cidades para esse fim. Na maioria das vezes, no entanto, os esgotos e o lixo eram lançados em corpos d'água próximos às residências, tornando-os totalmente poluídos. Por outro lado, a água para abastecimento raramente chegava até os domicílios. Somente a partir do século XVII foi que isso aconteceu. Na França eram utilizados filtros caseiros para purificação da água antes do consumo. Na Inglaterra, a água era deixada em repouso em vasilhas, por dois ou três dias, antes do consumo. Somente no início do século XIX foi que se iniciou a prática de filtração da água, em leitos de areia, para abastecimento das cidades (ROSEN 1994).

Na Grã-Bretanha por essa época as tubulações de água eram de madeira. A partir de 1805 começaram a ser usados tubos de ferro fundido e bombas a vapor. Houve, então melhorias nos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Em geral o abastecimento, no entanto, era feito durante algumas horas do dia, ou em dias alternados, sem água aos domingos. A melhoria da qualidade da água se tornava necessária por causa da poluição dos mananciais. Em 1829 foi introduzido em Londres a filtração lenta, em leito de pedras grandes e pequenas, cascalho e areia, nessa ordem de cima para baixo, com o objetivo de remover a poluição grosseira e clarear a água. Com a industrialização, as condições de vida nas cidades pioraram. O poder público não se ocupava da saúde pública. A tarefa mais importante para as autoridades municipais era a limpeza das

² Intoxicação pela ingestão de pão de centeio contaminado por fungos.

³ Doença dos classificadores de lã. Altamente contagiosa transmitida ao homem por contato com animais, especialmente os ruminantes.

⁴ Também conhecida como Dança de São Guido. Enfermidade mental ou loucura.

idades e a construção de privadas para não se contaminar a água de abastecimento. Somente após a Revolução Francesa o Estado passou a reconhecer a obrigação de proteger a saúde dos cidadãos, menos como uma preocupação com o bem-estar do pobre, do que da crescente compreensão de que as epidemias e endemias, causadas por esgotamento imperfeito ou alimento estragado, eram problemas de toda a comunidade. Crescia também a consciência de que os custos com as doenças representavam desperdícios econômicos. Assim, no início do século XIX, começaram as primeiras reformas sanitárias na Europa e nos Estados Unidos. Essas reformas foram motivadas por Programas Ambientais ou Ecológicos, baseados nos conceitos de que as doenças eram causadas pelas condições insalubres do meio ambiente e baixos níveis de condições sociais (ROSEN 1994, HOCHMAN 1998).

Com o desenvolvimento da teoria microbiana, na segunda metade do século XIX, passou a haver predominância do modelo unicausal, segundo o qual as doenças eram motivadas por microrganismos e o contato entre as pessoas favorecia a sua transmissão. Esse novo conhecimento científico, recomendava ação sobre o indivíduo, por meio do isolamento dos doentes para se evitar a contaminação. Além disso, passou-se a adotar medidas preventivas, como aplicação de vacinas e soros, bem como medidas curativas com uso de remédios, cuja produção se incrementava com o desenvolvimento das pesquisas (HOCHMAN 1998; LANDES 1998).

Com o desenvolvimento do comércio, melhorias dos sistemas de transportes e conseqüente diminuição das distâncias, foram desenvolvidas comissões para cooperação internacional a fim de impedir a expansão das epidemias. A principal medida de isolamento aplicada era a quarentena para cargas e passageiros dos navios. Isso, contudo, contrariava os conceitos de liberalismo que começavam a se difundir nessa época. Assim, por razões econômicas, essa medida era contestada pelos países exportadores que preconizavam, ao invés disso, a adoção de ações de preservação ambiental e melhoria das condições de vida, consideradas como variáveis

independentes no modelo multicausal de doenças (ROSEN 1994, HOCHMAN 1998).

No Brasil, com relação à quarentena e fatores ambientais, CALDEIRA (1995) relata um episódio ocorrido em 1853. Para a construção da Usina da Companhia de Iluminação a Gás do Rio de Janeiro, o empresário Irineu Evangelista de Souza, o Barão de Mauá, havia contratado onze engenheiros e técnicos ingleses. Em menos de dois meses, dez morreram por causa da febre amarela. Muitos anos mais tarde se saberia que a doença tinha sido causada pela picada do mosquito *Aedes aegypti*, que encontrara boas condições de procriação nos pântanos da cidade. Muito provavelmente, os mosquitos teriam sido oriundos de um navio vindo de Havana, com doentes a bordo, que aguardava quarentena na Baía de Guanabara.

O Estado Brasileiro só reconheceu sua responsabilidade pela Saúde Pública a partir da Constituição de 1891, praticamente um século após os países da Europa. Antes, apesar da alta incidência de tuberculose, febre amarela, malária e varíola, as questões de saúde pública eram tratadas por "Comissões" formadas por pessoas da sociedade. Para se ter uma idéia da pouca importância que se dava ao assunto, o último orçamento da Monarquia destinava apenas 0,4% do total à Higiene Pública (IYDA 1994).

Interesses econômicos, como a preservação da mão-de-obra e a distribuição de mercadorias, motivaram campanhas para saneamento dos portos de Santos, Recife e Rio de Janeiro, no início do século XX, para combate à febre amarela, com recursos provenientes de acordos de cooperação com a Organização Panamericana para Saúde - OPAS, criada pelos Estados Unidos com esta finalidade. Para combate à ancilostomíase e à malária foi feito acordo com a Fundação Rockefeller. A inspeção feita por uma das comissões criadas por esse acordo indicou que 90% da população visitada, nos Estados de São Paulo e do Rio de Janeiro, estavam doentes (IYDA 1994; HOCHMAN 1998).

Segundo Miguel Pereira, pioneiro da saúde pública, o Brasil era "um vasto hospital". A explicação para essa situação era buscada na inferioridade da raça que se formava no país, devido à miscigenação.

Monteiro Lobato reforçou essa teoria com a criação do Jeca Tatu que se tornou conhecido em 1918, na campanha presidencial, quando Rui Barbosa usou a sua imagem para criticar o governo federal. Debates acirrados no Congresso Nacional passaram a levantar as verdadeiras causas do atraso do país, sendo identificadas como as causas principais a doença e o analfabetismo e não as origens raciais do povo. O próprio Monteiro Lobato se convenceu disso, reviu suas posições e passou a defender a tese de que o Jeca Tatu era vítima e não causa, no processo pobreza - doença, aderindo à campanha nacional de saúde pública (SKIDMORE 1976).

No Rio de Janeiro, Oswaldo Cruz, em 1904, comandou ampla campanha de vacinação contra a Varíola, tornada obrigatória por lei aprovada no Congresso Nacional. Entretanto, o caráter policialesco, a obrigatoriedade da vacinação e a falta de esclarecimentos, além de questões políticas, provocaram o movimento social que ficou conhecido como a "Revolta da Vacina" (HOCHMAN 1998; BERTOLLI FILHO 1999).

Em 1918 foi formada, por intelectuais, políticos e profissionais da saúde, a "Liga Pró Saneamento" que defendia a implantação do saneamento rural como forma de integrar os habitantes do interior do País, abandonados e portadores de endemias como a Ancilostomíase, Malária e Mal de Chagas (HOCHMAN 1998).

Essa situação de abandono do interior era resultado da política adotada na época do império, quando a saúde pública, apenas numas poucas cidades maiores, era uma preocupação do governo. No começo da República os esforços foram aumentados, mas mesmo assim, os recursos foram direcionados principalmente para as cidades do litoral. As cidades do interior, continuaram abandonadas à própria sorte. Essa situação foi causa de vários movimentos sociais no início do século XX, como o do povoado de Canudos no interior da Bahia, de 1893 a 1897 (LEVINE 1995) e o da região do Contestado, entre o Paraná e Santa Catarina, de 1912 a 1916.

No Estado de São Paulo, nessa época, havia o predomínio econômico e político dos fazendeiros ligados ao cultivo do café. O interesse na importação de mão-de-obra, para as lavouras de café, fazia com que

essa elite apoiasse as medidas de saneamento do porto de Santos e da implantação de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas cidades paulistas (HOCHMAN 1998; IYDA 1994). Em 1920, metade dos municípios paulistas possuíam sistemas de esgotamento sanitário e a grande maioria era atendida por sistemas de abastecimento de água (LOVE 1982), enquanto que em 1880 somente quatro municípios do Estado de São Paulo possuíam Sistema de Abastecimento de Água, São Paulo, Campinas, Santos e Guaratinguetá (BOTELHO 2000). Os gastos *per capita*, com Saúde Pública eram comparados aos das cidades norte-americanas (BLOUNT 1972).

A pulverização das atribuições relacionadas ao saneamento por diversos órgãos do Governo Federal e o receio da perda de autonomia dos Governos Estaduais, perante as condições impostas pelo Governo Central, para liberação de recursos, dificultavam a adoção de medidas coordenadas em nível nacional (HOCHMAN 1998).

Em 1931 foram criados o Ministério de Educação e Saúde e as Secretarias Estaduais de Educação e Saúde Pública, como consequência da centralização do poder imposta pelo Estado Novo, que conferia maior espaço institucional à Saúde Pública (IYDA 1994; BERTOLLI FILHO 1999).

Uma das consequências dessas medidas, foi o aumento das Unidades de Assistência à Saúde no País, o que provocou uma sensível queda nas taxas de Mortalidade Infantil. No Estado de São Paulo essas taxas caíram de 1940 a 1960, voltando a crescer e se estabilizar até 1975. Em seguida voltaram a apresentar uma forte tendência de queda (IUNES e col. 1993).

É importante ressaltar que as doenças diarréicas em 1970/1971, foram a principal causa de morte, com 27% dos óbitos de menores de um ano e que ao longo da década de 1970, as Doenças Infecciosas e Parasitárias passaram a ter menor participação nas causas de internações hospitalares (IYDA 1994).

Vários autores apresentam justificativas para essa mudança de perfil epidemiológico, como IUNES e col. (1993) que destacam a melhoria do

estado nutricional infantil; IYDA (1994) que cita os aumentos do salário mínimo e do número dos Centros de Saúde, apesar de fazer algumas restrições; FERREIRA e col. (1986) que citam a expansão do atendimento à população pelos serviços de saúde, por meio de medidas preventivas e curativas em nível ambulatorial e hospitalar. LEBRÃO (1994, 1999) considera, entre outros motivos, o aumento da cobertura dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.

SINGER e col. (1988), não contrariam essas justificativas, no entanto, analisando dados de 1970, relativos aos Estados do Brasil e ao Distrito Federal, concluíram que a Educação constitui fator mais importante para a saúde da população do que os Serviços de Saúde.

O aumento da porcentagem da população atendida pelos serviços de Saneamento Básico ocorreu em decorrência do volume de recursos aplicados, particularmente na implantação de Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, no início da década de 1970. Esses recursos eram provenientes do Plano Nacional de Saneamento – PLANASA. No período de 1968 - 1979 foram aplicados US\$ 3,069 bilhões em Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, representando uma média de US\$ 255,750 milhões / ano. No biênio 1980 – 1981 foram investidos US\$ 552.806 milhões, representando uma média de US\$ 276,403 milhões / ano (ABES 1981).

Em que medida esses investimentos influenciaram as reduções da Mortalidade Infantil e das Doenças Infecciosas e Parasitárias é o que se pretende estudar neste trabalho. Afinal esse deveria ser um dos indicadores de eficiência das Empresas de Saneamento Básico, uma vez que todas se propõem a contribuir com a melhoria de qualidade de vida da população. No entanto, é interessante observar que nenhuma delas utiliza indicadores de Saúde, para avaliar a eficiência dos seus investimentos, como se constatou por meio de consulta feita pela Seção de São Paulo da ABES, em 1999, às Companhias de Saneamento Básico no Brasil.

Pesquisas realizadas

Vários pesquisadores estudaram esse assunto com diferentes focos, agregando conhecimentos cujas conclusões estão apresentadas a seguir:

- ✓ As taxas de morbidade estão ligadas ao nível sócio-econômico da população, presença de serviços de Saneamento Básico, estrutura etária da população e razão de masculinidade (MÉDICI 1990);
- ✓ Onde a incidência de diarreia é alta, a coleta de esgotos desempenha um papel mais importante do que o abastecimento de água. A quantidade de água parece ter sido mais importante do que a qualidade. As Escabioses estão relacionadas com condições de abastecimento de água e as Helminthíases com a falta de esgotos (ESREY e col. 1986);
- ✓ As epidemias provocadas por doenças transmitidas pela água, são mais impactantes na sociedade, exigindo respostas imediatas, por parte do poder público. No entanto, as endemias de doenças entéricas causadas, principalmente, pela falta de higiene são as que mais atingem a população de baixa renda e que minam a resistência das pessoas, levando-as à predisposição para adquirirem outras enfermidades. Essas enfermidades sobrecarregam os serviços de saúde e diminuem a produtividade no trabalho (CAIRNCROSS 1997);
- ✓ FEACHEM e col. (1977) sugerem que a proporção de redução de doenças relacionadas com a água, tais como: Shigelose, Amebíase e Taeníase, é de cerca de 50% com implantação de Sistema de Abastecimento de Água. Já as Ascaridíases se reduzem em cerca de 40% e as Esquistossomoses em cerca de 60% com essa implantação;
- ✓ WHITE e col. (1961) sugerem uma redução de 52%, enquanto que CVJETANOVIC e col (1976) sugerem 50% e STEWART e col. (1955) sugerem redução de 50%, especificamente nos casos de Shigeloses;
- ✓ Estima-se que, nos países em desenvolvimento, a ocorrência anual de diarreias seja de 3,9 episódios por crianças menores de um ano e 2,1 casos em crianças de um a quatro anos. Para os menores de um ano de idade, em 88,2% dos casos, são casos leves que não são atendidos por médicos, em 10,3% dos casos os pacientes são tratados em ambulatórios e em 1,5% dos

casos os pacientes são hospitalizados. Para o grupo de idade de um a 4 anos, esses valores são 91,9%, 7,9% e 0,2%, respectivamente (BERN e col. 1992);

- ✓ KOTLOFF e col. (2000) estimaram as proporções anuais de diarreias causadas por *Shigella* nos países em desenvolvimento, para casos sem atendimento médico, atendimento ambulatorial e hospitalização. Para os menores de um ano, as proporções foram 3,2%, 6,3% e 6,5%, respectivamente. Já para o grupo de um a 4 anos, as proporções foram 9,1%, 22,0% e 16,50%, respectivamente. As infecções por *Shigella* representaram 3,6% dos casos de diarreias nos menores de um ano e 10,1% dos casos no grupo de um a 4 anos;
- ✓ Dos pacientes hospitalizados por *Shigella*, foram a óbito 13,9% com menos de um ano, 9,4% com idade entre 1 e 4 anos e 8,2% com idade entre 4 e 5 anos, segundo estimativas do mesmo autor. O autor considera ainda que, como muitas mortes ocorrem nos domicílio, a taxa de mortalidade poderia ser sete vezes maior (KOTLOFF e col. 2000);
- ✓ As populações removidas de suas terras por causa de guerras, fome ou conflitos étnicos constituem alvo de epidemias de doenças diarreicas, em virtude das situações de abastecimento insuficiente de água potável, condições sanitárias insalubres, aglomeração de pessoas e desnutrição. Os refugiados de Rwanda, em 1994 chegaram a 800 000 pessoas. Somente no primeiro mês cerca de 20 000 pessoas morreram por disenteria (KOTLOFF e col. 2000);
- ✓ Estima-se que 50% dos viajantes de países industrializados que vão a países em desenvolvimento contraem diarreias. Cerca de 1% são infecções por *Shigella*. No total são 580 000 pessoas por ano afetadas (KOTLOFF e col. 2000);
- ✓ As crianças que ficam em creches têm 2,4 vezes mais chances de contrair diarreia, provocada por *Shigella*, do que as que permanecem em seus domicílios. Para se ter uma idéia da importância dessa constatação, o autor lembra que nos Estados Unidos, em 1995, havia 112,9 milhões de menores de 6 anos nas creches do país (KOTLOFF e col. 2000);

- ✓ Os casos de disenterias bacilar ocorridos entre os soldados têm influenciado de maneira decisiva as campanhas militares. Isso ocorre atualmente. Durante a operação “Tormenta no Deserto”, no Oriente Médio, 57% dos soldados americanos sofreram pelo menos um episódio de diarreia e 20% referiram ter estado temporariamente impossibilitados de atuar, por sintomas diarreicos (26% foi *Shigella*). Na operação “Devolver a Esperança” para combate à fome e distúrbio políticos na Somália, houve 113 casos de diarreias em soldados americanos, sendo 33% *Shigella* (KOTLOFF e col. 2000);
- ✓ A ocorrência anual de shigelose em todo o mundo é de 164,7 milhões de casos, sendo 99% em países subdesenvolvidos. A proporção em menores de 5 anos é de 69% (KOTLOFF e col. 2000).

Pesquisas que apresentaram impacto do Saneamento Básico

A maioria desses estudos avalia o impacto de melhorias das condições sanitárias na incidência de doenças gastrointestinais, em crianças. A seguir estão relacionados alguns exemplos:

- ✓ VILLA e col. (1999) analisando a mortalidade por diarreia entre menores de 5 anos no México, atribuem a queda de 67% entre 1989 e 1995 ao uso da Terapia de Reidratação Oral e às melhorias do abastecimento de água e do esgotamento sanitário, implantadas devido à epidemia de cólera em 1991. O declínio, no entanto, não foi constante durante o ano. Foi menor no inverno do que no verão. Isso é atribuído a incidência do rotavírus, o principal agente de diarreias (25% a 50%) no inverno, sobre o qual não surtem efeito as medidas sanitárias que reduzem as diarreias de origem bacteriana, predominantes em épocas de poucas chuvas. Os autores citam que algo parecido aconteceu em Ghana e em Bangladesh.
- ✓ ALAN e col. (1991), na zona rural de Bangladesh, observaram uma redução de 40% na incidência anual de diarreias em crianças cujas mães receberam instruções referentes à educação sanitária e passaram a utilizar água de poço para limpeza das fezes das próprias crianças e a lavar as mãos antes da preparação das refeições e depois de defecar;

- ✓ GROSS e col. (1989), em Belo Horizonte no Brasil, observaram uma redução de 45% na incidência de diarreia em crianças com idades abaixo de seis anos, devido à melhorias no abastecimento de água e 44% por causa de melhorias na coleta de esgotos. Nessa pesquisa, no entanto, não se observou impacto significativo na prevalência de parasitoses;
- ✓ TORRES e col. (1989) em Cuba observaram que, em localidades servidas por sistemas de abastecimento de água e rede coletora de esgotos, a incidência de diarreia, em crianças com idades até nove anos, era 61‰ habitantes ao ano. Em localidades servidas somente com sistema de abastecimento de água, a incidência de diarreia, nesse grupo de idades, era 89‰ habitantes ao ano. Nas localidades sem sistemas de abastecimento de água e sem rede coletora de esgotos, a incidência de diarreia, no mesmo grupo de idades, era 97‰ habitantes ao ano;
- ✓ FREIJ e col. (1978), em Addis Abeba na Etiópia, observaram 0,49 casos de diarreia por família, por mês, sendo que 0,42 ocorreram em crianças com menos de dois anos de idade. Higiene pessoal e quantidade de água disponibilizada mostrou ser o fator principal na prevenção da diarreia. A maior incidência de diarreia ocorreu no inverno, estação de chuvas naquela região. As infecções diarreicas por rotavírus representou 60% dos casos;
- ✓ WOLFF e col. (1969), na Venezuela, mostraram que em duas comunidades, sem abastecimento de água, a incidência de diarreia, em crianças com idades abaixo de 8 anos, era 24,2% e 27,4%, enquanto que em outras quatro comunidades, com abastecimento de água, era 11,8%, 12,0%, 12,5% e 17,9%;
- ✓ STRUDWICK (1962) no Quênia observou que, com aumento da quantidade e melhoria da qualidade da água de abastecimento, houve um decréscimo de 23% para 20% na incidência de doenças gastrointestinais em crianças de zero a um ano de idade. Já em crianças com idades de um a dois anos o decréscimo foi de 31% para 18%;
- ✓ WATT e col. (1953), na Califórnia, Estados Unidos, observaram redução de diarreia em crianças com idade abaixo de 10 anos quando servidas por água de boa qualidade.

Outros estudos consideraram a incidência ou prevalência de diarreia e doenças gastrointestinais, em todos os grupos de idades, como os relacionados a seguir:

- ✓ MARTINS e col. (2000) relatam pesquisa realizada em sete comunidades rurais do Vale do Ribeira e do Médio Paranapanema, no Estado de São Paulo, Brasil, para avaliação do impacto dos Sistemas de Abastecimento de Água na morbidade por doenças infecciosas intestinais e helmintíases. Os sistemas de abastecimento de água implantados nessas comunidades eram constituídos de: captação em manancial superficial de serra ou de poço tubular profundo, adução da água captada até reservatórios de poliéster ou de alvenaria, localizados na parte alta dos bairros (nos casos em que a captação era feita em manancial de serra, a água passava por filtro lento, antes da distribuição), desinfecção e fluoretação da água, rede de distribuição e ramais domiciliares. As populações dos bairros variavam de 156 a 1334 habitantes. A redução da incidência das doenças infecciosas intestinais e helmintíases, atribuída à implantação dos Sistemas de Abastecimento de Água, variou de 65,34% a 78,23%. As helmintíases (CID 120 a 129 – 9ª. revisão de 1975) representaram 76,60% dos casos e as doenças infecciosas intestinais (CID 001 a 009 – 9ª. revisão de 1975) 23,40%. A explicação para maior proporção de helmintíases pode estar no fato de que os bairros não dispunham de Sistema de Esgotamento Sanitário. Conforme citado anteriormente (ESREY e col. 1986), as helmintíases estão relacionadas, principalmente com a falta de esgotos
- ✓ Estudo feito no México, considerando todos os grupos de idades, observou 3,25% na prevalência de Amebíase, em moradores de comunidades rurais atendidas por serviços de água de boa qualidade e 8,95% em outras com serviços precários (HERNANDES e col. 1986).
- ✓ CLEMENS e col. (1987), em Bangladesh, observaram uma correlação significativa entre incidência de diarreia e práticas sanitárias;
- ✓ GHANNOUM e col. (1981) relatam estudo realizado em Brak, cidade com 42 113 habitantes, localizada em um oásis no deserto do Sahara, na Líbia, para avaliar o impacto das instalações implementadas no Sistema de

Abastecimento de Água na saúde pública. Até 1977 a população tinha o hábito de ferver a água antes do consumo. A partir do início de 1978, isso não era mais necessário, porque passaram a funcionar estações de cloração e reservatórios em diversos pontos do sistema de abastecimento. Foram coletados dados de 1977 a 1979. A incidência das doenças estudadas variou de 12% em 1977 para 8,5% em 1978 e 6,0% em 1979. Em 1980, porém, as incidências de Ascaridíase e Taeníase, voltaram a ser maior do que antes das melhorias. Conforme os autores, isso pode ser atribuído à imigração de trabalhadores portadores dessas doenças e à deterioração do Sistema de Abastecimento de Água. Nas tubulações e instalações foram observados vazamentos com consertos inadequados, reservatórios de cloro vazios, falta de regularidade para a substituição dos reservatórios de cloro e falta de manutenção nas instalações. Também foi observada falta de pessoal treinado para operar o sistema e ausência de padrões de qualidade a serem seguidos no controle sanitário. Segundo os autores, as melhorias implementadas no Sistema de Abastecimento de Água não foram as únicas causas diretas das quedas das doenças, contribuíram também a conscientização da população quanto aos perigos da ingestão de água contaminada e da falta de higiene em geral;

- ✓ BAHLE (1976), na Zâmbia, mostrou uma redução de 37% na prevalência de diarreia e doenças gastrointestinais, após o provisionamento de água encanada;
- ✓ AZURIN (1974), na região de Bacolod nas Filipinas, mostrou uma redução na incidência de cólera devido ao aumento da cobertura do abastecimento de água e coleta de esgotos;
- ✓ WHITE e col. (1972), no Quênia, observaram redução de 83,68% na prevalência de diarreia em moradores de residência com água encanada;
- ✓ MOORE e col. (1965), na Costa Rica, observaram, em moradores de residências com boas condições sanitárias, redução de diarreia e prevalência mínima de infecções por *Shigella*;

- ✓ BRUCH (1963) na Guatemala, mostrou uma incidência 25% menor no grupo de moradores que dispunha de instalações sanitárias e água suficiente para higiene e consumo doméstico;
- ✓ ZAHEER e col. (1962), na Índia, observaram redução de 42,7% na incidência de diarreia nos moradores de residências abastecidas com água e servidas por redes de esgotamento sanitário;
- ✓ PETERSEN e col. (1960), no Colorado, Estados Unidos, observaram uma redução de 33,28% na prevalência de doenças gastrointestinais, em todos os grupos etários, em comunidades abastecidas com água de boa qualidade, em relação às abastecidas com água de baixa qualidade;
- ✓ SCHIESSMANN e col. (1958), no Kentucky, Estados Unidos, observaram redução de 61,3% na incidência de diarreia em moradores de residências com encanamento interno de água, em relação à residências sem esse benefício;

Pesquisas que não apresentaram impacto

SHAFFER e col. (1979), na região de Amboseli Masai, sul do Kenya, relatam pesquisa para avaliar o impacto da implantação de melhorias no sistema de abastecimento de água. Foi observada incidência de 7% de diarreia e 13% de parasitose, principalmente áscaris, em crianças menores de 5 anos de idade, independente da quantidade e qualidade da água consumida. Ocorreram, no entanto, uma série de fatores que impediram a avaliação do impacto da melhoria do abastecimento. A população estudada, essencialmente pastoril e semi-nômade, possuía baixo consumo de água, menos de 5 litros/pessoa/dia. O uso preferencial da água, relatado pela população era para cozinhar o milho utilizado na alimentação das pessoas, quando faltava leite, que era o principal alimento. O uso da água para higiene raramente foi citado. A população utilizava água de diversos mananciais, nem sempre de boa qualidade, apesar da água encanada ser de qualidade superior.

SHIFFMAN e col. (1978) apresentam estudo realizado na área rural da Guatemala em que foram comparadas as prevalências de diarreias em

moradores de Florida Aceituno (controle) e Guanagazapa (teste). Na vila experimental foi instalado um sistema de abastecimento de água com conexões até as casas. Em agosto de 1976 as populações dessas vilas eram respectivamente 1097 e 1006 habitantes. Durante o três anos seguintes à instalação do sistema de abastecimento de água a morbidade da população foi controlada. A morbidade total (por todas as causas) não apresentou diferenças significativas nas duas vilas. A incidência anual de diarreia, por 1000 habitantes, na vila teste foi 39,7 em 1973 e 39,5 em 1976. Os menores de dois anos foram os mais atingidos pela diarreia. Crianças com até sete anos representaram mais de 80% dos casos de diarreia. A conclusão foi que a implantação do sistema de água e as tentativas para melhoria do saneamento não produziram impacto significativo nas doenças diarreicas. Face à essa conclusão foram feitos monitoramentos em diversos pontos do sistema de abastecimento de água. Esse monitoramento indicou que 97% das amostras coletadas do sistema de distribuição na vila teste não apresentaram coliformes. Das amostras de água dos poços rasos coletadas na vila controle, 52% estavam contaminadas. Dentre as amostras coletadas nos reservatórios das residências, 59% estavam contaminadas. Do monitoramento, portanto, os autores concluíram que o sistema de abastecimento de água tem de ser considerado como uma cadeia de eventos e não como um único ponto de referência. Esse resultado tem implicações nos estudos que tentam correlacionar qualidade da água com morbidade por diarreia e indica também risco para a população no uso de água dos reservatórios domiciliares. Assumir que a água utilizada para consumo, banho, lavagem de mãos e utensílios de cozinha, é a mesma do sistema de distribuição e dos poços, pode levar a conclusões errôneas. O que se pode garantir é que o consumo aumenta com a implantação de sistemas de abastecimento de água. Na vila teste o consumo de 69 litros/pessoa/dia era 2,5 vezes maior do que o consumo na vila controle. O sistema de abastecimento de água não representa uma mudança isolada, tem que ser acompanhado por mudança de comportamento relacionado com a saúde. Juntamente com o sistema de água foi feito um trabalho de

educação sanitária com a comunidade. Concluiu-se que o programa influenciou a atitude da população em relação às mudanças no saneamento, não se sabe se essas mudanças serão permanentes. Apesar da disponibilização de água na vila teste o número de banhos permaneceu o mesmo e as trocas de roupa também. Ainda que relatassem estar lavando as mãos mais freqüentemente, isso não foi confirmado nas entrevistas com as mulheres cabeça das famílias. Foram observadas melhorias em cinco categorias: remoção de fezes humanas e animais das casas, proteção do reservatório de água, limpeza dos quintais, instalações de latrinas, retirada de animais das cozinhas e salas de refeições. Essas melhorias, no entanto também não resultaram na redução da morbidade por diarreia ou por outras causas, durante o período de estudo. Foi avaliada também a relação de variáveis sócio-econômicas e culturais com a morbidade, bem como o índice de Belcher ⁵. As conclusões baseadas nessa análise foram que o índice de Belcher é associado com o nível de vida, mas a associação é fraca e esse índice não é um bom indicador para previsão da morbidade das famílias. As famílias foram também caracterizadas de acordo com o rendimento familiar, ocupação do chefe da família, nível de educação e alfabetização dos membros das famílias. Foram ainda descritas em termos de comportamento, religião e tamanho da família. Somente o tamanho da família demonstrou ser correlacionado com a morbidade.

Confiabilidade dos sistemas de abastecimento de água.

RAMAN e col. (1978) apresentam um estudo realizado na cidade de Aurangabad, com 1,5 milhão de habitantes, localizada no estado de Maharashtra na Índia, onde havia constantes surtos de doenças entéricas. O objetivo era avaliar a relação da água distribuída para a população com os surtos de hepatite infecciosa e doenças gastrointestinais, que ocorreu

⁵ Considera 14 itens relacionados com a habitação: construção das paredes, do piso e do forro, reservatório de água, fonte de abastecimento, iluminação, armazenamento de alimentos, utensílios de cozinha, disposição dos esgotos, tipo de transporte, equipamentos de cozinha, equipamentos de limpeza do piso e equipamentos de lavagem de louças.

também de forma epidêmica em 1972. Para isso foram pesquisadas as captações e a rede de distribuição de água, incluindo as perdas de água e vazamentos. A água captada em dois lagos era tratada em uma estação convencional com filtração rápida por gravidade em leitos de areia (13,5 a 15,8 milhões de litros por dia), seguido de cloração. A tubulação de água estava assentada embaixo da tubulação de esgotos. Muitos tubos de ferro galvanizado da rede de água apresentavam sinais de ferrugem na parte externa. A baixa pressão nas torneiras e a intermitência do abastecimento fazia com que os consumidores construíssem tanques de alvenaria próximos ou abaixo do lençol freático para reserva de água. Durante a parada do abastecimento, foi constatada contaminação da água por sucção de água poluída do exterior. Dados de morbidade coletados durante seis meses (dezembro/71 a junho/72) indicaram uma incidência de hepatite infecciosa em 0,4% da população da cidade. Essa proporção foi considerada baixa quando comparada com 2,05% ocorrida em Delhi, devido à contaminação da água de abastecimento por esgotos em 1956. Concluiu-se que a contaminação em Aurangabad não era no sistema de tratamento, porém em pontos específicos da rede onde havia vazamentos e a tubulação de esgotos cruzava por cima da rede de água. A contaminação detectada nas torneiras nos momentos iniciais do abastecimento quando o cloro residual era zero foi alta. Os vazamentos variavam de 20% a 30% da água produzida.

Na Suécia, de 1980 a 1995 ocorreram 90 surtos de doenças relacionadas com a água, envolvendo cerca de 50 000 pessoas com dois óbitos. Foi calculado o custo do surto ocorrido em 1995. Calculou-se o custo de: hospitalização, investigação das amostras, pessoas que ficaram em casa por causa das enfermidades, medicamentos, despesas com taxi, compra de garrafa de água para substituir a do sistema de abastecimento, custo da investigação epidemiológica, investigação do ministério do meio ambiente e da saúde, investigação do instituto sueco de controle de doenças infecciosas, investigação do departamento de água, novo equipamento de desinfecção por ultra violeta. O total dos custos foi cerca de US\$ 480 000,00. O que não foi possível estimar, no entanto, foi a perda de confiança na

empresa de Saneamento Básico. Em 1988 outro estudo foi feito no norte do país, onde 11 000 pessoas ficaram doentes por gastroenterocolite aguda – GECA provocada pela água. Não houve nenhuma hospitalização e poucas pessoas procuraram médicos. Mesmo assim o surto custou cerca de US\$ 180 000,00. Os autores concluíram que: considerando todos esses custos é melhor gastar dinheiro investindo em sistemas que garantam a boa qualidade da água (ANDERSSON e col. 1997).

Na Finlândia, no período de 1980 a 1992, ocorreram 24 surtos de doenças relacionadas com a água. Cerca de 40% desses surtos foram em razão da contaminação da água do sistema de abastecimento. Cerca de 7 700 pessoas foram atingidas. Aproximadamente 90% dos sistemas utilizavam água de poços não possuíam desinfecção. Neles só era feito equilíbrio do pH. A maioria dos casos ocorreram com esses sistemas. Em muitos surtos a contaminação da água ocorreu por vazamentos e obstrução da rede de esgotos sanitários que cruzava por cima da tubulação de água. A desinfecção inadequada foi responsável por três epidemias. O manancial, nesses casos, era de excelente qualidade e o tratamento da água consistia de filtração rápida em leitos de areia e cloração. Ocorreu que, por causa do medo de compostos orgânicos clorados formados durante a desinfecção, a quantidade de cloro foi reduzida a um nível que fez com que a desinfecção passasse a ser inadequada (LAHTI 1995).

No México há uma relação muito forte entre a falta de qualidade da água e a incidência de doenças gastrointestinais. Há pouca disponibilidade no norte e centro do país (4%) onde está quase 60% do total da população em cerca de 36% do território. Nas áreas rurais a situação é pior por causa da economia muito pobre e do abandono histórico dessas regiões (GALVÁN 1997).

No Chile, Santiago e a região metropolitana capital, em 1991, possuíam cerca de 4 800 000 habitantes e era servida por sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário que atendiam a 98% e 81% da população, respectivamente. Santiago sofreu por vários anos surtos de febre tifóide, chegando a 210 casos/100 mil habitantes em 1977 e 1982.

Várias evidências levaram à suspeita de que esses surtos fossem causados pelo consumo de vegetais e verduras cruas irrigadas com efluentes de esgotos sem tratamento. Uma das medidas emergenciais foi a cloração dos esgotos nos canais de irrigação. A febre tifóide, entretanto, permaneceu um sério risco para a saúde pública na região metropolitana, ainda que o país apresentasse bons indicadores sócio-econômicos e bons indicadores de saúde pública. A mortalidade infantil, por exemplo, em 1985, era 25/1000 Nascidos Vivos, parecida com a dos Estados Unidos (SHUVAL 1993).

No Canadá foi realizado estudo comparando a incidência de gastroenterocolite aguda – GECA, em famílias que bebiam água direto da torneira e que tinham filtros por osmose reversa em casa para filtrar a água antes de beber. A proporção de GECA, associada à água bebida direto da torneira, variou de 10% a 30% dos casos. Foram hospitalizadas 0,7% dessas pessoas e 19% procuraram médicos. Perderam pelo menos um dia de trabalho 25% delas. O custo dessa enfermidade para a saúde pública do Canadá chegou a milhões de dólares. Nos Estados Unidos esse custo tem sido avaliado em torno de US\$ 3 milhões por ano, sendo a maior parcela referente ao absenteísmo no trabalho provocado por essa enfermidade (PAYMENT 1997).

Saneamento Básico e imunização.

CVJETANOVIC (1978) apresenta estudos que comparam a eficácia da vacinação e do Saneamento Básico. No controle da febre tifóide e paratifóide, o custo *per capita* considerado para a vacinação foi de US\$ 0,20 com uma eficácia de 80% e cobertura de 75%. O custo *per capita* para instalações sanitárias considerado foi de US\$ 0,50. O *per capita* para o tratamento da doença foi de US\$ 100,00. Concluiu-se que no final de 30 anos, no mesmo lugar e nas mesmas condições epidemiológicas, as instalações sanitárias e a imunização levaram à mesma incidência de febre tifóide e paratifóide na população; a vacina ganhou em 12% no item tratamento evitado; a vacina provocou mais benefícios acumulados, como

por exemplo o incremento na produtividade, bem como no desenvolvimento do comércio e do turismo.

No caso da cólera a vacina tem baixa eficácia ⁶. Ela oferece 50% de proteção por aproximadamente 6 meses. Essa vacina é mais cara do que a da febre tifóide e paratifóide. O Saneamento Básico levou a erradicação da cólera nos locais em que houve implantação de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O Saneamento Básico, a longo prazo, foi duas vezes mais efetivo do que a vacinação. No caso das demais doenças diarreicas a imunização não compete com o Saneamento Básico porque apresenta custo muito elevado ⁷. O autor conclui dizendo que não há escolha, a melhor maneira de se evitar essas doenças é por meio do Saneamento Básico (CVJETANOVIC 1978).

Limitações da pesquisa

A escolha das variáveis dependentes constitui a primeira dificuldade para a realização desses estudos. Quando as Doenças Infecciosas e Parasitárias, por exemplo, eram de grande intensidade, a Mortalidade foi muito importante. Com a mudança do perfil epidemiológico da população, devido à diminuição dessas doenças e aumento das Doenças Crônico-Degenerativas, a Mortalidade perdeu importância, por não permitir o conhecimento da causa básica das doenças de grande duração, nem a identificação das doenças sem gravidade, que não aparecem nas estatísticas de Mortalidade, apesar de serem de grande importância na organização dos Serviços de Saúde. Outro fator é que nessas estatísticas seleciona-se somente uma causa em cada caso de morte, quando se sabe da concorrência de várias causas que podem levar a óbito (LAURENTI 1992).

⁶ No Brasil não é aplicada, conforme informação do FESIMA da Secretaria Estadual de Saúde de São Paulo.

⁷ Não são aplicadas no Brasil, conforme informação do FESIMA da Secretaria Estadual de Saúde de São Paulo.

Por outro lado, a Morbidade permite medir a frequência de doenças na população geral e para grupos específicos. No entanto, as dificuldades para mensurá-la são muitas, como por exemplo: existência de doenças concomitantes no mesmo indivíduo, durações variáveis das doenças, indivíduos que se sentem sadios e outros doentes pelos mesmos critérios adotados; várias fontes de dados e nenhuma com cobertura completa; doenças de muito longa duração, congênitas às vezes, com as quais as pessoas já se acostumaram e que não são referidas; ou conseqüências de doenças que duram por toda a vida tendo a doença original desaparecido (LAURENTI 1992).

Outro problema relacionado com os dados vitais é a sua fidedignidade. LEBRÃO (1978) ao analisar a fidedignidade dos dados estatísticos hospitalares disponíveis na Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, observou a alta proporção dos Sintomas e Estados Mórbidos Mal Definidos como causas de internações. Essa indefinição de diagnóstico, além de diagnósticos omitidos de anemias, desnutrição, verminoses, hipertensão e infecções urinárias, impede o conhecimento das verdadeiras causas das internações. A Morbidade Hospitalar, na maioria das vezes, constitui a única fonte de dados disponível para estudos, apesar disso e de outros fatores como seletividade, uma vez que considera somente a doença que motivou a internação; parcialidade, por incluir somente as pessoas que tiveram acesso ao hospital (ROCHA 1988); e fidedignidade, que segundo LEBRÃO (1978), foi de 70% nos hospitais do Estado de São Paulo em 1974.

Importância das doenças infecciosas e parasitárias

No Estado de São Paulo, em 1974, as Doenças Infecciosas e Parasitárias eram a segunda causa de internações, com 14% das saídas hospitalares (LEBRÃO 1978). Em 1980 passaram para o quarto lugar, com 7,9% das saídas hospitalares, sendo 48,4% de menores de um ano. Das Doenças Infecciosas e Parasitárias, 77,7% eram Infecciosas Intestinais em crianças com idades até 4 anos (FERREIRA e col. 1986). Em 1997 as Doenças Infecciosas e Parasitárias passaram para o oitavo lugar, com

4,47% das internações, sendo 20,50% de menores de um ano. As doenças infecciosas intestinais representavam 54,28% das internações por Doenças Infecciosas e Parasitárias em todos os grupos de idades (MS 1999).

No Município de Itapetininga, em 1997, as Doenças Infecciosas e Parasitárias ocupavam o nono lugar entre as causas de internações hospitalares, com 3,23% das internações, sendo 39,85% de menores de um ano. As Doenças Infecciosas Intestinais representavam 66,54% das internações por Doenças Infecciosas e Parasitárias em todos os grupos de idades e 74,53% dos casos de menores de um ano (MS 1999). Deve-se lembrar nesse caso que os dados do DATASUS incluem também moradores de outros municípios que foram internados em Itapetininga.

Quanto à Morbidade Ambulatorial, em 1991 a Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo realizou um estudo que mostrou serem as Doenças Infecciosas e Parasitárias a terceira causa, representando 9% do total de atendimentos. As Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases representaram 83% desses casos (SMS 1992).

A Morbidade reflete, em grande parte, o perfil da oferta de serviços de saúde e não, necessariamente, o que ocorre na população, uma vez que com o aumento dos serviços de saúde, há um conseqüente aumento do número de internações e de consultas. Nos Estados Unidos da América - EUA, por exemplo, em 1935, o coeficiente de internação era 59‰ habitantes e havia 2,6 consultas por pessoa. Com aumento da oferta de serviços de saúde em 1957, o coeficiente de internação aumentou para 130‰ habitantes e passou a haver 5,3 consultas por pessoa. (SINGER e col. 1988, SMS 1992).

Mesmo com as restrições impostas aos dados de Morbidade, é possível constatar, pelas descrições acima, a importância do grupo das Doenças Infecciosas e Parasitárias, com destaque para as Infecciosas Intestinais e Helmintíases, na Mortalidade Infantil e nas Morbidades Hospitalar e Ambulatorial, apesar da tendência de queda nos últimos anos.

Missão das Companhias de Saneamento Básico

As Companhias de Saneamento Básico, que no início da década de 1970, tinham um caráter de empresa de construção de obras de água e esgotos, atualmente vêm adquirindo maior consciência do seu papel como agentes de saúde. Assim sendo, saber quanto suas ações de expansão de redes e ligações de água e esgotos sanitários, aumento da quantidade de água produzida e investimentos realizados explicam as variações ocorridas nos indicadores de saúde, é de fundamental importância para avaliar a sua eficiência. O principal objetivo deste trabalho é contribuir com conhecimentos que ajudem nessa tarefa.

Para isso estudou-se o Município de Itapetininga no período que vai desde o início da concessão dos Serviços de Água e Esgotos Sanitários à SABESP em novembro de 1980, até dezembro de 1997, quando foi possível dispor de dados suficientes para início da pesquisa.

Figura 1 - Vista da cidade de Itapetininga em agosto de 1999.

As principais razões da escolha desse município, como objeto de estudo, foram o interesse da direção local da SABESP, em avaliar a eficiência de suas ações, na redução das doenças relacionadas com a falta de Saneamento Básico, bem como a disposição da Secretaria Municipal de Saúde de Itapetininga em colaborar com a pesquisa.

Características do Município de Itapetininga

O Município de Itapetininga está localizado na região sul do Estado de São Paulo e dista 160 km da capital. Em média as temperaturas máxima e mínima, da Região, são respectivamente, 29° C e 10° C e a altitude da área urbana é de cerca de 650 m acima do nível do mar. O clima é ameno e sujeito aos ventos sul e sudeste, com geadas fracas. A vegetação é constituída por campos limpos e cerrados, sem serras. Pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema e é percorrido por um de seus afluentes, o Rio Itapetininga que tem um percurso de 72 km dentro do município (Prefeitura Municipal de Itapetininga 1987).

Fundado em 5 de novembro de 1770, a sua história pode ser dividida em três períodos: antes de 1930, de 1930 a 1960 e depois de 1960 (FIDÊNCIO 1986).

No primeiro período houve um grande desenvolvimento econômico, social e cultural, em virtude da localização estratégica do município, entre a cidade de São Paulo e a Região Sul do País. A Estrada de Ferro Sorocabana, construída em 1895, começava em São Paulo e terminava em Itapetininga, e isso favorecia o desenvolvimento econômico do município. Por essa ferrovia eram transportados passageiros e cargas, de São Paulo para o Sul do País. Sendo a "Ponta da Linha", na cidade se realizavam as intermediações do transporte para o Sul, criando oportunidades de negócios.

Em 1894, por influência, de políticos locais, em nível estadual e nacional, foi instalada em Itapetininga uma das quatro Escolas Normais criadas pelo governo estadual, para formação de professores. Em 1920 foi criada a Escola de Farmácia e Odontologia.

Os Sistemas de Abastecimento de Água e Coleta de Esgotos foram implantados em 1911. Em 1912 foi fundada a Companhia Elétrica Sul Paulista para fornecimento de energia elétrica à região e em 1924 foi inaugurada uma estrada de rodagem pedregulhada, ligando Itapetininga à São Paulo.

A partir de 1930, com a ascensão de Getúlio Vargas à Presidência da República, até 1960, ocorreu uma paralisação do desenvolvimento da região, devido às questões políticas. Para se entender esse período é preciso recordar um pouco da história do Brasil.

Em 1929, Washington Luiz, Presidente da República, impôs a candidatura de Júlio Prestes à sua sucessão, rompendo com a política "café com leite", acordo entre paulistas e mineiros que se revezavam na direção do país. O rompimento desse acordo fez com que Antônio Carlos, Governador de Minas Gerais, propusesse a candidatura de Getúlio Vargas e João Pessoa, representantes do Rio Grande do Sul e Paraíba, para Presidente e Vice-Presidente da República, respectivamente.

Eleito Júlio Prestes em 1930, gaúchos e mineiros se revoltaram e depuseram Washington Luiz, conduzindo Getúlio Vargas ao poder e, desta forma, impediram a posse do eleito. Itapetininga, sendo a principal região de influência política de Júlio Prestes, passou então a sofrer retaliações do Governo Federal, por meio de medidas como por exemplo:

- ✓ A paralisação da construção da linha de transmissão de energia elétrica da Light em Capela do Alto, 32 km antes de chegar a Itapetininga. Essa linha de transmissão era fundamental para o desenvolvimento da região, que demandava cada vez mais energia elétrica para o funcionamento das indústrias que ali estavam sendo instaladas. Os constantes racionamentos provocavam revoltas da população, que culminou, em 1958, com a invasão e destruição das instalações da Cia. Elétrica Sul Paulista.
- ✓ Remoção do Batalhão de Caçadores da Força Pública do Estado de São Paulo em 1932, instalando em seu lugar Batalhões menores do Exército.
- ✓ Fechamento da Escola de Farmácia e Odontologia em 1931.

No terceiro período, a partir de 1960, o sistema energético foi melhorado, passando a contar com energia do sistema CESP, que possibilitou o fim dos racionamentos de energia elétrica. Mesmo assim a retomada do desenvolvimento foi lenta, fazendo com que a região, no início

da década de 1990, ainda fosse classificada como a mais pobre do Estado de São Paulo, ao lado da Região do Vale do Ribeira (Fundação SEADE 1990, MP 1993, SEFBES 1994).

Os serviços de saúde à população, até 1983, eram prestados pela Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Itapetininga, fundada em 1888. A partir de 1983, foram criados Ambulatórios para atendimento primário à saúde, acompanhando a tendência nacional de ampliação da rede ambulatorial (LEBRÃO 1999). Conforme dados da Fundação IBGE (1997), em 1996 havia 39 Unidades Ambulatoriais no município.

Em 1980, quando a SABESP passou a gerenciar o Saneamento Básico do município, 80,50% da população viviam em domicílios com abastecimento adequado de água, e 76,10% em domicílios com instalações adequadas de esgotos (Fundação IBGE 1981).

A taxa de analfabetismo da população de 15 anos e mais era de 15%, menor do que a média de 25,30% do Brasil e maior do que a média de 9,80% no Estado de São Paulo (PNUD 1998).

A renda familiar *per capita* média era de 1,56 salários mínimos (referente a set/91), maior do que a média de 1,43 do Brasil e menor do que a média de 2,17 do Estado de São Paulo (PNUD 1998).

O Grau de desigualdade (Theil-L) calculado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA era 0,50, colocando o município na posição 425^a, situação ruim em relação aos demais municípios do Estado de São Paulo (PNUD 1998).

A principal atividade econômica da região é a agropecuária. Para se ter uma idéia da importância desse setor da economia na produção de riqueza, basta verificar os dados da Fundação IBGE, que em 1975 indicavam haver 175 estabelecimentos industriais em atividade no município, gerando empregos diretos para 2 153 pessoas. Nesse mesmo ano, os estabelecimentos agropecuários em atividade eram 2 641 e geravam 9 929 empregos diretos. Em 1995/1996, apesar da mudança de metodologia da Fundação IBGE que passou a considerar somente os estabelecimentos com Cadastro Geral do Contribuinte - CGC, os estabelecimentos industriais

aumentaram para 249 e passaram a ocupar 4 006 pessoas, enquanto que os agropecuários diminuíram para 1 252 gerando 5707 empregos diretos (Fundação IBGE 1976 e 1996). Portanto, mesmo com essas variações, continuou a predominância do setor agropecuário como gerador de empregos no Município de Itapetininga.

Os principais produtos agrícolas gerados na bacia hidrográfica onde está situado o Município de Itapetininga são: café, tomate, cebola, frutas de clima temperado, uva, pêssego, maçã e algodão. As principais atividades industriais são: mineração não metálica, agroindústria (couro e algodão) e indústria têxtil (Fundação IBGE 1986).

A população em 1980 era de 84 087 habitantes, sendo 77% na área urbana, e em 1997, era de 114 173 habitantes, sendo 89% residentes na área urbana (Fundação IBGE 1997).

Comparando-se as pirâmides etárias do município de Itapetininga nos anos de 1980 e 1996 (Figura 2), pode-se observar uma transição da forma piramidal para a forma de “barril” ou colméia. Caracterizando uma transição de altos coeficientes de natalidade, com alta mortalidade, principalmente a infantil, com poucos indivíduos na faixa etária mais velha, para baixos coeficientes de natalidade e de mortalidade (LAURENTI e col. 1985).

.O Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS calculado pela Fundação SEADE, a partir de indicadores de riqueza, longevidade e escolaridade, classificou Itapetininga como sendo “de baixo desenvolvimento econômico e social” em 1992. Em 1997, o município foi classificado como “de baixo desenvolvimento econômico e em transição social”. Segundo esse indicador, Itapetininga possuía “baixo nível de riqueza municipal, mas nível intermediário de escolaridade e longevidade um pouco abaixo da média do Estado de São Paulo”. Apesar do baixo nível de riqueza municipal, “houve um significativo avanço em alguns campos da área social, particularmente no caso da longevidade, mesmo estando situado em uma região tradicionalmente pobre” (AL-SP 2001).

Figura 2 - Pirâmide etária do Município de Itapetininga em 1980 e 1996. Fonte: (Fundação SEADE 1999).

A SABESP assumiu os serviços de abastecimento de água, coleta e destino final de esgotos sanitários, em 01 de novembro de 1980, mediante a lei municipal nº 27/80 de 7 de julho de 1980.

Nessa época estava em vigor no Brasil o Plano Nacional de Saneamento – PLANASA, que tinha como objetivo reduzir o déficit de abastecimento de água e coleta de esgotos, adotando métodos de viabilidade econômico-financeiro global para o conjunto de sistemas integrados de cada programa estadual, representado pelo estudo de viabilidade da própria Companhia Estadual de Saneamento, em lugar da viabilidade isolada de cada Serviço Municipal de Água e Esgotos – SMAE. Assim, as cidades mais pobres, consideradas inviáveis isoladamente, teriam seu déficit coberto pelo superávit dos municípios mais ricos. O esquema de financiamento era de 25% para o município beneficiado e 75% distribuídos igualmente entre os Governos Estaduais e Federal (ABES 1976). Com as tarifas irreais cobradas pelos SMAEs não era possível aportar os recursos necessários à realização das obras de expansão dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, sendo as Prefeituras Municipais, praticamente obrigadas a passar a concessão desses serviços às Companhias Estaduais de Saneamento Básico.

No Brasil a administração do Saneamento Básico é feita pelos Serviços Municipais de Água e Esgotos – SMAE, ou pelas Companhias Estaduais de Saneamento Básico. Os Municípios exercem a administração de forma direta ou indireta por meio de entidades autônomas que podem ser autarquias, empresas públicas, companhias de economia mista com controle acionário do município, ou ainda mediante concessão para empresas privadas (PMSS 1998).

No final de 2000, dos 5 507 municípios brasileiros, 69% eram operados pelas Companhias Estaduais de Saneamento Básico - CESBs e 31% pelos Serviços Municipais de Água e Esgotos - SMAEs. Em 30 municípios, empresas privadas operavam os sistemas mediante a concessão dos respectivos municípios. Havia, no entanto privatização em andamento nas CESBs de Pernambuco e da Bahia, assim como nos

municípios de Niterói, Estado do Rio de Janeiro e em Manaus, Estado do Amazonas. As CESBs dos Estados do Paraná e de Tocantins haviam estabelecido parcerias estratégicas, através da venda de parte das ações às empresas privadas.

No Estado de São Paulo, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP operava, nessa época, os serviços em 366 ou 57% dos 645 municípios. As concessões para empresas privadas ocorriam em 15 municípios do Estado de São Paulo.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar o impacto do Saneamento Básico, especificamente dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário, na saúde da população do Município de Itapetininga, Estado de São Paulo, Brasil, no período de 1980 a 1997.

2.2. Objetivos Específicos

- 2.2.1 Avaliar o resultado operacional dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Município de Itapetininga, no período de 1980 a 1997.
- 2.2.2 Identificar uma função matemática para descrever a Mortalidade Infantil Pós-Neonatal, a Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias e a Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases, como função do Saneamento Básico, Educação e Desenvolvimento Econômico do Município de Itapetininga.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Levantamento de Dados

Procurou-se identificar indicadores oficiais de Saneamento Básico, Educação, Condições de Saúde da População e Desenvolvimento Econômico do Município, que permitissem avaliar estatisticamente as relações entre eles, no período de 1980 a 1997. Os indicadores que não apresentaram dados em todos os anos desse período não foram incluídos na análise estatística, porém serviram de suporte às discussões e análise descritiva dos resultados.

Dessa forma, os indicadores relacionados com o Saneamento Básico, que apresentaram dados anuais de 1980 a 1997 e que, portanto, foram incluídos na análise estatística foram os seguintes:

1. **Tarifa de água e esgotos:** foi obtida nos comunicados da SABESP, sobre tarifa de água e esgotos, de 29.01.1980 a 27.08.1997, publicados no Diário Oficial do Estado de São Paulo - DOE. Considerou-se a tarifa para consumo mínimo mensal, na categoria residencial para o Interior do Estado de São Paulo. Até 31/12/83 o consumo mínimo mensal era de 15 m³, a partir dessa data passou a ser 10 m³. Com os dados do DOE calculou-se a tarifa média anual, ponderada em função dos dias em que vigorou cada valor. Em seguida dividiu-se o resultado pela taxa média do câmbio (Moeda Nacional/Dólar Americano – US\$) para venda, dias corridos, obtida no Boletim do Banco Central – Suplemento Estatístico. Finalmente obteve-se o valor em US\$/m³ dividindo-se esse último valor pelo volume considerado como mínimo no ano (Tabela 11 na fl. a dos anexos).
2. **Investimentos realizados pela SABESP:** foram obtidos na SABESP. Consideraram-se os investimentos trianuais ⁸ realizados nos Sistemas de Abastecimento de Água e Coleta de Esgotos Sanitários, bem como em

⁸ Foi assumido que os incrementos anuais nos investimentos resultaram em expansão de redes e ligações de água e esgotos que provocaram impacto na saúde pública, ao longo de três anos.

Bens de Uso Geral que incluem os prédios administrativos, edificações, almoxarifados e garagens. Os valores históricos, de cada ano, foram divididos pela taxa média do câmbio (Moeda Nacional/Dólar Americano) para venda, dias corridos, obtida no Boletim do Banco Central – Suplemento Estatístico (BC 1980 a 1997), do respectivo ano, obtendo-se assim os valores anuais, em Dólar Americano (Tabela 12 na fl. b dos anexos). Os dados acumulados em períodos de três anos, que foram utilizados na análise estatística, estão na Tabela 2.

3. **Extensões de redes de água e esgotos:** foram obtidas na SABESP. Considerou-se, para cada ano, o somatório das ampliações das redes de distribuição de água e coleta de esgotos sanitários executadas nos respectivos anos e nos dois anos anteriores. Foi assumido que o impacto das obras, na saúde pública, teria ocorrido ao longo de três anos (nota 8). Os dados com as quantidades anuais executadas estão na Tabela 12, fl. b dos anexos. Os dados acumulados em períodos de três anos, que foram utilizados na análise estatística, estão na Tabela 2.
4. **Ligações domiciliares de água e esgotos:** foram obtidas na SABESP. Considerou-se, para cada ano, o somatório das ampliações das ligações de água e de esgotos sanitários executadas nos respectivos anos e nos dois anos anteriores. Foi assumido que o impacto das obras, na saúde pública, teria ocorrido ao longo de três anos (nota 8). Os dados com as quantidades anuais executadas estão na Tabela 12, fl. b dos anexos. Os dados acumulados em períodos de três anos, que foram utilizados na análise estatística, estão na Tabela 2.
5. **Produção de água tratada:** foi obtida na SABESP. Consideraram-se os volumes (m³) anuais produzidos pelas duas estações de tratamento de água, tipo convencional e pelos sete poços tubulares profundos, que fazem parte do Sistema de Abastecimento de Água do Município de Itapetininga (Tabela 12 na fl. b dos anexos). Há restrições quanto à fidedignidade dos dados de produção de água, por causa do sistema de medição do volume de água bruta na chegada da ETA. Até julho de

1996, eram utilizados medidores do tipo Proporcional e Waltrmann. A partir dessa data, foram instalados medidores eletromagnéticos, que passaram a conferir maior precisão às medidas

Na área de Educação foi considerado o indicador oficial coletado pelo Centro de Informações Educacionais – CIE da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo e publicado pela Fundação SEADE:

6. **Matrícula inicial do ensino fundamental (1º Grau):** os dados referentes aos anos de 1980, 1985, 1988 a 1997 foram obtidos na página da Fundação SEADE na internet (www.seade.gov.br). Para completar a série histórica do período de estudo, os dados foram pesquisados nas Fichas de Levantamento de Dados de Educação, da Secretaria de Estado da Educação de São Paulo. Considerou-se a quantidade total de matrículas da rede estadual, municipal e particular de ensino de 1º Grau (Tabela 2 na fl. 64).

Quanto ao Desenvolvimento Econômico do Município, há uma série de indicadores oficiais relacionados com as finanças públicas municipais, tais como: receita municipal própria, investimentos municipais *per capita*, receita municipal por transferência, total da receita municipal, receita municipal cota parte do ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, arrecadação de IPTU – Imposto Predial e Territorial Urbano, arrecadação de ISS – Imposto Sobre Serviços e total de arrecadação de impostos municipais (Tabela 13 na fl. c dos anexos).

Desses indicadores, somente o item investimentos municipais *per capita* não possui dados para todos os anos do período de 1980 a 1997. Para os demais indicadores, calculou-se o Coeficiente de Correlação de Pearson (Tabela 14 na fl. d dos anexos), com auxílio do software STATISTICA e foi possível verificar, que o único indicador, que possui forte correlação positiva com todos os demais, com significância estatística ($p < 0,05$), foi o total de arrecadação de impostos municipais. Por isso, ele foi escolhido como indicador do desenvolvimento econômico do município, no período estudado, a ser incluído na análise de regressão múltipla:

7. **Total de arrecadação de impostos municipais:** foi obtido na página da Fundação SEADE na internet (www.seade.gov.br). Esse indicador engloba os seguintes impostos: IPTU, Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis Inter-vivos, ISS, Imposto sobre a Venda de Combustíveis Líquidos e Gasosos, exceto óleo diesel (Fundação SEADE 1999).

Os indicadores de mortalidade utilizados foram os seguintes:

8. **Mortalidade Infantil Pós Neonatal:** foi obtida na Fundação SEADE. Esses dados não estavam publicados e por isso foram pesquisados nos arquivos da Fundação SEADE pela Gerência de Indicadores e Estudos Populacionais a pedido do autor (Tabela 2 na fl. 63).
9. **Mortalidade Geral:** os dados foram extraídos do Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM, DATASUS/MS Óbitos por Todas as Causas (www.datasus.gov.br). Calculou-se o coeficiente anual por mil habitantes. Os dados populacionais, utilizados nos cálculos, foram obtidos nos Anuários Estatísticos da Fundação SEADE para o Município de Itapetininga e o Estado de São Paulo e da Fundação IBGE para o Brasil (Tabela 2 na fl. 63).
10. **Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias (CID 001 – 139, 9ª revisão de 1975):** com os dados provenientes do Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM, DATASUS/MS, Óbitos por Doenças Infecciosas e Parasitárias (www.datasus.gov.br). Calculou-se o coeficiente anual por 100 mil habitantes (Tabela 2 na fl. 63).
11. **Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais (CID 001 – 009, 9ª revisão de 1975) e Helmintíases (CID 120 – 129, 9ª revisão de 1975):** dados obtidos na Fundação SEADE, por pesquisa em arquivos não publicados. Da mesma forma anteriormente citada, calculou-se o coeficiente anual por 100 mil habitantes (Tabela 2 na fl. 63). Optou-se por essas doenças em virtude de serem as de maior importância entre as Doenças Infecciosas e Parasitárias, conforme demonstraram estudos anteriores, como por exemplo o da Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo em 1992 (SMS 1992).

3.2. Procedimento das Análises

Em seguida à coleta de dados e cálculo das variáveis elaborou-se a análise estatística, utilizando-se o Coeficiente de Correlação de Pearson e a análise de Regressão Linear Múltipla.

As variáveis dependentes consideradas foram as seguintes: Mortalidade Infantil Pós-Neonatal, Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias (CID 001 – 139, 9ª revisão de 1975), Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais (CID 001 – 009, 9ª revisão de 1975) e Helmintíases (CID 120 – 129, 9ª revisão de 1975).

As variáveis independentes consideradas foram as seguintes: tarifa de água e esgotos, investimentos realizados pela SABESP, extensões de redes de água e esgotos, ligações domiciliares de água e esgotos, produção de água tratada, matrícula inicial do ensino fundamental, total de arrecadação de impostos municipais.

Os indicadores calculados em planilha Excel foram transportados para um banco de dados do software STATISTICA, específico para aplicações estatísticas.

Primeiramente foi feita uma matriz de correlação entre todas as variáveis. Para cada variável dependente foram construídos vários modelos estatísticos univariados e múltiplos.

As variáveis independentes foram introduzidas na regressão múltipla, conforme a ordem decrescente do coeficiente de correlação com a respectiva variável dependente.

Para cada modelo foram apresentados:

- ✓ O coeficiente de regressão (β) ajustado, que permite comparar a contribuição relativa de cada variável independente na previsão da variável dependente.

- ✓ O nível de significância estatística (p), que indica a probabilidade de erro na aceitação de que o modelo é bom.
- ✓ O coeficiente de determinação (r^2) ajustado, que indica a proporção da variação total da variável dependente, explicada pela regressão linear múltipla.
- ✓ O resíduo da soma dos quadrados e suas variações em relações ao resíduo da regressão linear univariada com maior valor do r^2 ajustado.

Esses modelos permitiram tirar conclusões a respeito do comportamento dos indicadores de Saneamento Básico, Educação e Desenvolvimento Econômico do Município, em relação aos indicadores de saúde da população, conforme o objetivo proposto por este estudo.

Com base na análise dos parâmetros fornecidos pelos modelos estatísticos e observadas as relações causais entre as variáveis, foram escolhidas as equações matemáticas que melhor descreviam cada variável dependente, como função das variáveis independentes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Eficiência do Saneamento Básico

4.1.1. Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do Município de Itapetininga é constituído por oito sistemas independentes. O principal, que atende à população da área urbana e outros sete sistemas isolados, que atendem à população da área rural.

Na área urbana há duas sub-bacias de drenagem constituídas pelos Ribeirões do Chá e dos Cavalos. Esses ribeirões, que escoam para o sul, passam a formar um único curso d'água, nos limites da área urbana, que deságua no Rio Itapetininga, principal manancial da água utilizada para abastecimento e ao mesmo tempo receptor dos esgotos gerados (Figura 3).

Em 1980, o monitoramento feito no Rio Itapetininga, no local da captação de água, indicava que o NMP – Número Mais Provável de Coliformes Totais era 2300 / 100 ml e o NMP – Número Mais Provável de Coliformes Fecais era 170 / 100 ml, portanto, dentro dos limites do padrão de qualidade dos corpos d'água classe 2, como é o Rio Itapetininga (CESTEB a 1980). Esses limites, estabelecidos pelo decreto estadual nº 8468, de 8 de setembro de 1976 e atualizado em dezembro de 1998, que dispõe sobre a prevenção e controle da poluição do meio ambiente, são: 5000 NMP de Coliformes Totais / 100 ml de amostra de água e 1000 NMP de Coliformes Fecais / 100 ml de amostra de água.

Não há dados para avaliação do grau de deterioração da qualidade da água do rio Itapetininga em outros anos. O que se sabe é que o rio Paranapanema, onde deságua o Itapetininga, em 1997 mantinha o mesmo padrão de qualidade de 1980, medido pelo Índice de Qualidade da Água – IQA, apesar de sinais de contaminação por esgotos domésticos, pela presença de coliformes fecais, totais e fósforo (CETESB b 1980 e CETESB 1997).

Figura 3 - Vista aérea da área urbana do Município de Itapetininga. Imagem de satélite Landsat 5 obtida em dezembro de 1997. Escala 1:55 000.

Sistema Principal

Para abastecimento da área urbana, que constitui o sistema principal, a vazão de água captada no Rio Itapetininga é de 315,92 l/s ou 792 251 m³/mês, dados de dezembro de 1997. A água é bombeada para vencer um desnível geométrico de 97 m, sendo a pressão requerida no sistema de bombeamento, 170 mca – metros de coluna d'água, para vencer também as perdas localizadas nas tubulações e conexões.

A adução de água bruta é constituída por duas tubulações, com diâmetros, 400 mm e 500 mm, numa extensão de 4 740 m cada.

A água bruta passa por duas Estações de Tratamento de Água – ETA convencionais que incluem: floculação, decantação e filtração. No canal de entrada, há um medidor de vazão eletromagnético. Após esse medidor é feita aplicação dos seguintes produtos químicos: Sulfato de Alumínio para coagulação e floculação, Cal Hidratada para promover e manter a

alcalinidade da água, Cloro, na forma de gás, para desinfecção e oxidação de compostos indesejáveis, e Flúor, na forma de Ácido Fluossilícico, para prevenção de cáries. Na saída dos filtros há outra aplicação de Cloro, também na forma de gás (AZEVEDO NETTO e col. 1987).

A adução de água tratada da ETA até os reservatórios é feita por 24 548 m de tubulação. A água tratada é distribuída por uma rede constituída de 398 304 m de tubulação, com diâmetro variando de 50 mm a 150 mm, quatro *Boosters* (estações de bombeamento para aumentar a pressão da água), dois reservatórios elevados de 150 m³ cada, para aumento da pressão de abastecimento das zonas altas, e ainda, reservatórios de concreto com capacidade de 9 250 m³, localizados em pontos estratégicos da área urbana para suprir o abastecimento nos horários de maior consumo.

O consumo per capita em 1997 foi de 154,90 litros/habitante/dia (SABESP b 1997).

Sistemas Isolados

Nos sete sistemas isolados, a captação é feita em poços tubulares profundos com vazões que variam de 1,02 l/s no Bairro Conceição até 7,05 l/s no Bairro Rechã.

A região pertence à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Alto Paranapanema. O Município de Itapetininga está localizado sobre o limite entre os aquíferos sedimentares, Tubarão e Paraná. Há predominância de arenitos, com pequenas e médias vazões no sistema Tubarão e escassez no sistema Paraná. A água é de boa qualidade, dispensando tratamento, entretanto, para garantia da potabilidade, são adicionadas soluções de Cloro e Flúor, por meio de bombas dosadoras, na saída dos poços. O nível dinâmico dos poços é cerca de 150 m de profundidade (CERH 1999).

A água proveniente dos poços é bombeada para um reservatório localizado na parte mais alta do bairro, para em seguida ser distribuída por gravidade, a fim de se evitar pressões excessivas na rede de distribuição.

Todas as ligações domiciliares de água possuem micromedidores, como na área urbana.

Embora os sistemas tenham as mesmas características quanto ao material hidráulico aplicado, os Índices de Perdas Físicas são diferentes, variando de 56,69% no Bairro Morro do Alto a 0,05% no Bairro Conceição.

O bairro que apresenta maior produção de água é Rechã com 14 343 m³/mês e sua perda é 12,05%. Já a menor produção ocorre no Bairro Biscoito Duro, 1 562 m³/mês e a perda é 10,12%.

O consumo *per capita* é menor do que na área urbana, variando de 75 litros/habitante/dia em Varginha/São Roque a 118 litros/habitante/dia em Rechã.

Perdas físicas e de faturamento

A perda física é a que ocorre na rede de distribuição. O cálculo do índice de perda física ⁹ leva em consideração os volumes de água produzidos e o efetivamente consumido (micromedido ou hidrometrado).

Já o índice de perda de faturamento considera os volumes produzidos e faturados. O faturamento é obtido mediante volumes medidos e estimados, quando não se consegue fazer a leitura dos hidrômetros. Os ajustes são feitos em várias contas.

O índice de perda física é um indicador mais preciso da eficiência operacional dos sistemas de abastecimento (PMSS 1998). Ao se comparar esses índices entre várias localidades, é fundamental que os índices de hidrometração ¹⁰ das localidades sejam iguais (PMSS 1998).

O índice de perda física em Itapetininga, de 1986 a 2000, apresentou uma tendência de crescimento, como mostra a Figura 4.

⁹ Índice de Perda Física = [(volume produzido – volume consumido) / volume produzido] x 100.

¹⁰ Índice de Hidrometração = Quantidade de Ligações Ativas de Água Micromedidas / Quantidade de Ligações Ativas de Água (%).

Figura 4 - Índice de perda física de água e curva de tendência linear, do Sistema de Abastecimento de Água, da área urbana de Itapetininga, de 1986 a 2000. Valores médios anuais em % . (SABESP b 2000).

Comparados com índices de perdas físicas de outras cidades de mesmo porte e com índices de hidrometração acima de 95%, Itapetininga ficou em uma posição intermediária, como mostra a Figura 5.

O menor índice foi de Itu (4,48%) e o pior foi de Itapetirica da Serra (63,78%) ambas no Estado de São Paulo (Figura 5).

Nas cidades com mais de um milhão de habitantes, o maior índice foi de Curitiba (56,49%) e o menor foi de Belo Horizonte (31,04%) (Figura 6).

Nos Estados Unidos, em 1991, as perdas físicas encontravam-se entre 20% e 30% nos sistemas novos e 50% nos sistemas mais antigos ¹¹ (HUNAID e col. 1998). As comparações entre esses indicadores, porém devem ser vistas com reservas devido à falta de padronização internacional das definições (WALLACE 1998).

¹¹ O autor não define com quantos anos os sistemas são considerados novos ou antigos.

Figura 5 - Índices de perdas física e de faturamento em Municípios com população entre 100 000 e 120 000 habitantes, com hidrometração acima de 90%, 1998.

(PMSS 1998) (Tabela 15 na fl. e dos anexos).

Figura 6 - Índices de perdas física e de faturamento em Municípios com população acima de 1 milhão de habitantes, com hidrometração acima de 90%, em 1998.

(PMSS 1998) (Tabela 15 na fl. e dos anexos)

O consumo *per capita* de água nas cidades com população entre 100 e 120 mil habitantes foi menor em Itapecirica da Serra (118,32 l/hab./dia) e maior em Itu (370,94 l/hab./dia) mostrando relação inversa com as perdas. Já para as cidades com população maior do que um milhão isso não acontece. Curitiba tem consumo 150,55 l/hab./dia e Belo Horizonte tem consumo 200,26 l/hab./dia (Tabela 15 na fl. e dos anexos).

As perdas de faturamento são menores do que as físicas, geralmente, por causa dos ajustes que são feitos nas contas de uma mês para outro. As Figuras 5 e 6 mostram isso.

Nos Estados Unidos as perdas de faturamento variam de US\$ 158 milhões a US\$ 800 milhões, por ano (WALLACE 1998).

Em geral as causas principais das perdas físicas são os vazamentos nas juntas, válvulas e ligações domiciliares. Além das perdas econômicas, o que importa ressaltar é que esses vazamentos representam riscos à saúde pública, como foi mostrado anteriormente. Isso ocorre, principalmente, pela possibilidade de contaminação da água, pelo ponto de vazamento, quando há pressão negativa na rede, nos casos de parada do sistema de abastecimento.

4.1.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

O Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Itapetininga é constituído por oito sistemas independentes, como no caso da água. O esgotamento da área urbana, é feito por gravidade, por meio de 242 471 m de tubulação de manilha de barro, com diâmetros variando de 150 a 250 mm e cinco Estações Elevatórias de Esgotos - EEE, que formam a rede coletora. Os coletores estão interligados nos interceptores (10 906 m) localizados às margens dos Ribeirões do Chá e dos Cavalos.

Os efluentes eram lançados, sem tratamento, na confluência desses dois ribeirões, próximo à Ponte Alta localizada entre as Vilas Isabel e Piedade (Figura 7).

O monitoramento feito pela SABESP em julho de 1997, em 12 pontos do ribeirões do Chá e dos Cavalos (Figura 8), na área urbana do Município de Itapetininga, indicou que, somente no ponto 10 a água apresentava padrão de qualidade em conformidade com os padrões estabelecidos pelo Decreto n° 8468 ¹².

Figura 7 - Local onde os ribeirões do Chá e dos Cavalos se encontram, passando a formar o ribeirão da Ponte Alta.

Nos pontos 5 e 11 o sinal de poluição por matéria orgânica era maior, por causa de lançamentos clandestinos de efluentes domésticos.

O que se pode concluir é que, apesar das obras de interceptação dos efluentes, os cursos d'água continuavam poluídos, ainda que menos do que em 1980. Em agosto desse ano, o OD no ponto 10 era 0,9 mg/l (CETESB a 1980) indicando alto grau de poluição.

¹² Padrão para corpos d'água classe 2: DBO $\leq$ 5 mg/l e OD $\geq$ 5 mg/l.

O que se observa atualmente é que, além dos lançamentos clandestinos, há muito lixo jogado às margens dos ribeirões, o que também contribui para a poluição.

A captação de água feita pela SABESP, no Rio Itapetininga, para abastecimento, fica a cerca de 27 km à montante da foz do Ribeirão Ponte Alta (continuação dos Ribeirões do Chá e dos Cavalos).

Nesse ponto em que o Ribeirão Ponte deságua no Rio Itapetininga, o monitoramento da qualidade da água, feito em julho de 1997, indicou baixo valor do OD (2,0 mg/l). Já a 1000 m à jusante desse ponto, o valor do OD subiu para 7,8 mg/l, devido à capacidade de autodepuração do rio.

O Rio Itapetininga deságua a cerca de 85 km desse último ponto no Rio Paranapanema.

Conforme esses dados, pode-se constatar que os efluentes provenientes da área urbana de Itapetininga poluíam o Rio Itapetininga. Porém, em virtude da autodepuração, a água do Rio Itapetininga recuperava sua qualidade, a cerca de 1000 m à jusante, não se constituindo portanto, na causa da poluição do Rio Paranapanema.

Figura 8 - Valores da Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO (mg/l) e Oxigênio Dissolvido – OD (mg/l), em pontos dos Ribeirões do Chá e dos Cavalos, na área urbana do Município de Itapetininga. Monitoramento realizado no dia 28/7/97.

Legenda dos pontos de monitoramento:

1. Ribeirão Ponte Alta (ou Cavalos) - Ponte da Rua Augusto Kupper
2. Ribeirão Ponte Alta (ou Cavalos) - Ponte da Rua Guapiara - Vila arruda
3. Ribeirão Ponte Alta (ou Cavalos)- Ponte da Rua Fernando Costa - Vila Olho d'água
4. Ribeirão Ponte Alta (ou Cavalos) - Ponte da Rua Júlio Prestes - Jardim Dayse
5. Ribeirão do Chá - Ponte da Rua Prudente de Moraes - DER
6. Ribeirão do Chá - Ponte da Rua Quintino Bocaiúva
7. Ribeirão do Chá - Ponte da Rua João Batista Macedo Mendes
8. Ribeirão do Chá - Ponte da Av. Darci Vieira - Vila Nova Itapetininga
9. Ribeirão do Chá - Ponte da Av. Salvador de Oliveira Leme (ou Av. Sarutaya)
10. Ribeirão do Chá - Ponte da Avenida Pedro Voss - Carrito
11. Ribeirão do Chá - Ponte da Marginal do Jardim Fogaça
12. Ribeirão Ponte Alta (ou Cavalos) - Ponte da Vila Santa Isabel - Vila Piedade

Fonte: (SABESP a 1997)

Em fevereiro do ano 2000, começou a operar o Sistema de Tratamento de Esgotos Sanitários de Itapetininga (Figura 9).

Esse sistema é constituído por duas unidades de lagoas aeradas com área de lâmina líquida total de 24 150 m² e três lagoas de decantação com área de lâmina líquida total de 17 550 m². A remoção de DBO prevista é de 95% com tempos de detenção de 8 dias nas lagoas aeradas e 1,5 dias nas lagoas de decantação.

Figura 9 - Lagoa de tratamento de esgotos da área urbana de Itapetininga.

4.1.3. Investimentos em Saneamento Básico

O laudo técnico inicial de assunção dos serviços de água e esgotos elaborado pela SABESP em 1980 e reavaliado em 1991, descontando-se os valores de bens baixados por obsolescência, alienação e sucateamento, indicava um valor líquido de R\$ 12 140 669,00 (SABESP 1999).

No período de novembro de 1980 a outubro de 1999, a SABESP investiu R\$ 61 781 372,00 em melhorias dos sistemas operacionais, obras de ampliação, estudos e projetos. Esse valor somado ao anterior resulta R\$ 73 922 041,00 que era o ativo da SABESP em Itapetininga, em outubro de 1999 (SABESP 1999).

Considerando somente os investimentos em obras de ampliação para atender ao aumento da demanda da população, no período de estudo, novembro de 1980 a 31 de dezembro de 1997, foram aplicados US\$ 33 640 484,10 (valor médio de 1997). Desse total, 53% foram investidos nos Sistemas de Abastecimento de Água e 47% nos Sistemas de Esgotamento Sanitário.

Esses investimentos resultaram na expansão das redes de água e esgotos sanitários e das ligações domiciliares, bem como no aumento da produção de água para suprir a demanda reprimida e as novas demandas geradas pelo crescimento vegetativo da população.

Nos três primeiros anos de atuação da SABESP houve investimentos somente em bens de uso geral. A partir de 1993, como mostra a Figura 10, houve poucos investimentos até 1987. Os investimentos nos Sistemas de Abastecimento de Água foram incrementados a partir de 1987 e nos Sistemas de Esgotamento Sanitário foram incrementados a partir de 1990. Houve aumento acentuado nas obras de esgotos a partir de 1995, quando alcançaram valores maiores do que os investidos em água.

As melhorias do Sistema de Esgotamento Sanitário, inicialmente, tiveram como objetivo afastar os efluentes domésticos das residências, para evitar a contaminação de crianças, principalmente, por contato. Na segunda etapa, os recursos foram direcionados para a construção de interceptores,

às margens dos ribeirões formadores das duas sub-bacias de drenagem na área urbana, para despoluição dos cursos d'água. No entanto, como já foi citado, os dois principais ribeirões, continuaram poluídos por lançamentos clandestinos e, principalmente, por depósito de resíduos sólidos às suas margens.

Na terceira etapa os recursos foram direcionados para o tratamento dos efluentes. Assim, em 1999 foi iniciada a construção da Estação de Tratamento de Esgotos, localizada a 5 km da área urbana, ao sul, às margens do Ribeirão Ponte Alta. Conforme mencionado anteriormente, essa estação de tratamento de esgotos começou a operar em fevereiro do ano 2000.

Figura 10 - Investimentos em US\$ / ano, realizados em novas obras de expansão dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário ¹³, no período de 1980 a 1997. Fonte: (SABESP 1999)

¹³ Além desses investimentos há outros aplicados em Bens de Uso Geral, como por exemplo: prédios administrativos, almoxarifados e oficinas, que servem aos dois sistemas e que não estão representados nesta figura.

4.1.4. Resultado Operacional

O resultado operacional da SABESP em Itapetininga só passou a ser positivo em 1997 (Tabela 1). Nos outros anos o município foi beneficiado com o modelo de subsídio cruzado, criado pelo PLANASA e praticado pela Cia. para viabilização econômico-financeira do Saneamento Básico no Estado de São Paulo. Segundo esse modelo os recursos dos municípios com maior rentabilidade subsidiam os que apresentam prejuízo.

Tabela 1 - Resultado Operacional do Município de Itapetininga - 1980 a 1997 (R\$ x 1000)

Ano	Faturamento	Despesas				Resultado Operacional
		Unidade	Operação	Central	Total	
1.980	247,00	423,00	52,00	142,00	617,00	-370,00
1.981	1.994,00	1.977,00	432,00	653,00	3.063,00	-1.069,00
1.982	2.452,00	2.364,00	536,00	725,00	3.626,00	-1.174,00
1.983	1.758,00	1.903,00	399,00	464,00	2.766,00	-1.008,00
1.984	1.650,00	1.767,00	327,00	400,00	2.494,00	-844,00
1.985	1.762,00	1.836,00	364,00	476,00	2.677,00	-915,00
1.986	1.452,00	1.515,00	304,00	354,00	2.174,00	-722,00
1.987	2.091,00	2.204,00	468,00	762,00	3.434,00	-1.343,00
1.988	2.424,00	1.744,00	340,00	706,00	2.790,00	-366,00
1.989	2.261,00	1.550,00	295,00	772,00	2.617,00	-356,00
1.990	4.076,00	2.569,00	423,00	1.231,00	4.223,00	-147,00
1.991	4.232,00	2.897,00	667,00	1.402,00	4.966,00	-734,00
1.992	3.993,00	3.170,00	924,00	1.579,00	5.672,00	-1.679,00
1.993	3.996,00	2.667,00	978,00	1.227,00	4.872,00	-876,00
1.994	4.674,00	3.475,00	938,00	1.417,00	5.830,00	-1.156,00
1.995	6.278,00	5.555,00	1.238,00	1.961,00	8.754,00	-2.476,00
1.996	8.102,00	5.605,00	1.579,00	2.701,00	9.885,00	-1.783,00
1.997	9.225,00	6.264,00	1.625,00	1.212,00	9.102,00	123,00

Fonte: (SABESP b 1997)

De outra forma o subsídio também é aplicado para beneficiar camadas sociais de menor poder aquisitivo, como por exemplo as favelas da RMSP. Em média 41% do consumo nas favelas são subsidiados. Considerando uma inadimplência de 42,4%, somente 34% do consumido é faturado pela empresa, o que certamente influencia o seu resultado operacional. Isso, contudo não aconteceu em Itapetininga (SABESP a 2000).

A redução do consumo também é outro fator a ser considerado no resultado operacional. Ainda que a Cia. em algumas cidades faça campanhas para a redução do consumo, em períodos de estiagem, quanto menor o consumo, menor será a receita operacional.

O consumo de água em Itapetininga apresentou tendência de queda, conforme mostra a Figura 11.

Figura 11 - Consumo médio mensal de água em Itapetininga, em m³/economia/mês. Fonte: (SABESP b 2000, SABESP a 2001).

Essa redução também foi observada em alguns países desenvolvidos a partir de 1990, como foi o caso da França. Os fatores que provocaram essa redução foram vários, como por exemplo, o aumento da expectativa de vida que leva ao envelhecimento da população. Os mais velhos em geral tomam mais cuidados e evitam desperdícios. A conjuntura econômica também ajudou a reduzir o consumo. Na França a primeira redução foi

observada em 1974 e 1975, anos de crescimento negativo da economia. No início de 1990 também houve redução. Esse ano foi marcado por forte recessão mundial. O aumento da tarifa também foi fator de redução do consumo. Contribuíram ainda, a eliminação de desperdícios nas residências e a modernização dos aparelhos sanitários e domésticos que utilizam água (BARBIER e col. 2000).

Outro fator importante para a redução do consumo nos países desenvolvidos foi a imposição de regras ambientais rígidas nesta última década, com vistas à preservação dos mananciais, como por exemplo: a cobrança por volume de água captada, assim como pela carga poluidora lançada nos cursos d'água. Essas medidas provocaram aumento da tarifa e possivelmente afetaram o consumo, como ocorreu nos Estados Unidos, Alemanha e Países Nórdicos (BARBIER e col. 2000).

No período estudado a tarifa praticada em Itapetininga teve tendência de aumento (Figura 13), enquanto que o salário mínimo teve tendência de queda (Figura 12), podendo, esses fatores, constituir um dos motivos da queda de consumo mostrada na Figura 11.

Não foi possível obter dados referentes à inadimplência no período estudado, no entanto, dados de 1998 a 2000, mostram que, em Itapetininga, em 1998 houve tendência de aumento da inadimplência, enquanto que na média do Interior do Estado de São Paulo e na RMSP houve tendência de queda, mais acentuadamente nessa última (Figuras 14, 15 e 16).

Em 1999 houve tendência de queda da inadimplência em Itapetininga e na RMSP. No ano 2000 houve tendência de aumento da inadimplência, praticamente iguais, nessas três regiões (Figuras 14, 15 e 16).

Para conclusões a respeito da inadimplência são necessários mais dados. Outros estudos poderão avaliar a influência da inadimplência, tarifa e salário mínimo e outros fatores sócio-econômicos na redução do consumo.

Figura 12 - Salário mínimo nacional com valores atualizados para setembro de 1999, em Reais, de maio de 1980 a maio de 1999 e a tendência linear no período Fonte: (SABESP b 1997)

Figura 13 - Variação da tarifa de água e esgotos no Município de Itapetininga de 29/01/1980 a 29/01/1999 e a curva de tendência linear. Fonte: (SABESP 1980 a 1997)

Figura 14 - Inadimplência (%) no pagamento das contas de água e esgotos, de janeiro a dezembro de 1998 a 2000, no Município de Itapetininga e as respectivas tendência lineares. Fonte: (SABESP b 2001)

Figura 15 - Inadimplência (%) no pagamento das contas de água e esgotos, de janeiro a dezembro de 1998 a 2000, média no Interior do Estado de São Paulo e as respectivas tendência lineares. Fonte: (SABESP b 2001)

Figura 16 - Inadimplência (%) no pagamento das contas de água e esgotos, de janeiro a dezembro de 1998 a 2000, na Região Metropolitana de São Paulo e as respectivas tendência lineares. Fonte: (SABESP b 2001)

4.2. Análise da correlação entre os coeficientes de mortalidade e o Saneamento Básico

As variáveis dependentes apresentaram correlações (r) positivas entre si, com significância estatística para $p < 0,05$ (Tabela 3).

A Mortalidade Geral (MORTGER) apresentou correlação fraca com as demais variáveis dependentes. Esse resultado era esperado, uma vez que a proporção das Doenças Infecciosas e Parasitárias diminuiu no período estudado.

Já a Mortalidade Infantil Pós-Neonatal (MIPOS) apresentou colinearidade com a Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias (MORTDIP) ($r = 0,95$) e correlação muito forte com a Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helminthíases (MORTIIH) ($r = 0,89$). A razão disso é que a maior causa da Mortalidade Infantil Pós-Neonatal (MIPOS) são as Doenças Infecciosas e Parasitárias (Tabela 3).

A Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias (MORTDIP) apresentou colinearidade com a Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helminthíases (MORTIIH) ($r = 0,96$). Esse resultado também era esperado, em virtude dessa última ser um subgrupo da primeira (Tabela 3).

Investimentos

A Tabela 3 mostra também que a variável Investimentos (INV) apresentou correlação forte com Rede de Esgotos (RESG) ($r = 0,78$) do grupo Saneamento Básico, com Matrícula e com Total de Impostos Municipais Arrecadados (TAIM). Isso indica que os investimentos em Saneamento Básico acompanharam o crescimento do número de matrículas no ensino fundamental e o desenvolvimento econômico do município.

No caso do Saneamento Básico, não se pode afirmar que os investimentos foram voltados principalmente para rede de esgotos, apesar da forte correlação entre essas variáveis. O que aconteceu foi que os aumentos na rede de água se concentraram nos anos de 1985, 1989 e 1993, conforme pode-se observar pela Tabela 12 (fl. b dos anexos). Esses

aumentos, contudo, não ocorreram nos mesmos anos em que houve picos de investimentos.

Já os incrementos na quantidade de ligação de água se concentraram nos anos de 1983, 1991 a 1993 e em 1995 (Tabela 12 na fl. b dos anexos). Nesse caso, os aumentos também não ocorreram nos mesmos anos em que houve picos de investimentos. Assim, mesmo considerando os incrementos acumulados a cada três anos, a correlação entre investimentos e ligação de água foi fraca ($r = 0,33$) (Tabela 3) e sem significância estatística para $p < 0,05$.

Com a rede de água também houve dissociação entre os anos de maior investimento e os anos de maior expansão da rede (Tabela 12 na fl. b dos anexos). Por isso, a correlação entre as variáveis investimentos e rede de água apresentou correlação sem significância estatística para $p < 0,05$ e valor negativo ($r = - 0,40$) (Tabela 3).

A correlação entre rede de água e ligação de água que se esperava fosse forte, uma vez que a empresa só começa a faturar após a execução da ligação, não apresentou significância estatística para $p < 0,05$ (Tabela 3). A explicação para isso está no fato de que houve expansão das ligações em períodos consecutivos às expansões da rede. Em 1981 e 1982 houve expansão acentuada da rede. No ano seguinte houve expansão acentuada das ligações. De 1984 a 1986 houve expansão acentuada da rede, enquanto que em 1987 houve expansão acentuada das ligações. Isso aconteceu em outros períodos como pode ser observado na Tabela 12 (fl. b dos anexos).

Tabela 2 – Banco de dados utilizado na análise estatística.

Ano	Mortalidade Geral (1) por 1 000 habitantes	Mortalidade Infantil Pós-Neonatal (2) por 1 000 nascidos vivos	Mortalidade por DIP (3) por 100 000 habitantes	Mortalidade por DII + HEL (4) por 100 000 habitantes	Tarifa de água e Esgotos (5) US\$ / 10 m³ (médio de 1997)	Investimentos em Saneamento Básico (6) Somatório do ano e dos 2 anos anteriores (exceto 1980 e 1981) (US\$/3 anos)
1980	8,00	42,23	78,50	57,10	0,1456	80.875,52
1981	8,05	31,69	65,20	48,90	0,1963	129.570,93
1982	8,02	42,86	89,00	54,70	0,2562	413.502,24
1983	8,01	41,62	90,50	58,10	0,1557	905.642,59
1984	8,36	43,30	71,10	30,60	0,1019	1.225.936,19
1985	7,20	26,71	39,70	17,20	0,0934	1.589.303,67
1986	7,46	28,91	50,50	20,00	0,1002	1.585.716,98
1987	7,61	27,41	49,50	29,90	0,1255	1.727.047,79
1988	7,50	27,73	49,50	27,30	0,2481	2.131.966,77
1989	7,50	23,63	26,80	10,90	0,3860	3.454.086,89
1990	7,51	21,23	35,00	16,50	0,5730	5.977.059,97
1991	6,63	12,81	22,00	9,50	0,5183	8.286.358,82
1992	7,31	12,89	24,30	9,40	0,5235	11.221.918,05
1993	7,22	11,31	22,70	10,40	0,6021	10.116.066,35
1994	8,01	19,41	31,50	15,80	0,4928	8.116.909,28
1995	7,31	12,50	19,10	4,50	0,5407	5.135.317,69
1996	8,13	11,10	25,90	5,30	0,6142	9.674.894,70
1997	7,63	8,32	24,50	3,50	0,5833	13.102.443,32

Continua.

Tabela 2 – Banco de dados utilizado na análise estatística (*continuação*)

Ano	Ligação de água (7)	Ligação de esgotos (8)	Rede de água (9)	Rede de esgotos (10)	Volume de água produzido (11)	Matrícula no ensino fundamental (12)	Total de impostos municipais arrecadados (13)
	Coeficiente Somatório do incremento do ano e dos 2 anos anteriores (exceto em 1980 e 1981)				m³ / ano	quantidade anual	R\$ /ano (médio de 1997)
1980	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1.541.805	14.111	2.000.810
1981	1,0358	1,0509	1,1212	1,0161	1.541.805	14.150	1.709.668
1982	1,0457	1,0575	1,2019	1,0324	1.586.425	14.350	1.848.910
1983	1,1736	1,1794	1,2107	1,0381	1.706.006	14.750	1.389.076
1984	1,1900	1,1618	1,1443	1,0910	1.670.938	15.150	1.018.872
1985	1,2002	1,2186	1,3446	1,0840	1.825.883	15.456	948.584
1986	1,1123	1,1514	1,3759	1,0933	1.884.134	16.300	1.303.659
1987	1,1311	1,1598	1,3250	1,0323	1.957.229	16.650	1.306.732
1988	1,1501	1,1429	1,0728	1,0494	1.819.864	17.985	1.002.019
1989	1,1447	1,1393	1,1694	1,0575	1.815.490	19.433	1.157.841
1990	1,1170	1,1630	1,1804	1,0509	2.122.656	20.388	3.650.802
1991	1,1452	1,1658	1,1688	1,1432	2.223.731	21.876	3.699.113
1992	1,1685	1,2033	1,0464	1,1821	1.911.513	22.635	3.389.994
1993	1,1857	1,2248	1,1884	1,2661	2.240.309	23.099	2.343.245
1994	1,1514	1,2316	1,1865	1,1902	2.332.245	23.580	3.152.094
1995	1,1649	1,1932	1,1792	1,2360	2.651.792	23.460	4.577.934
1996	1,1152	1,1528	1,0328	1,1935	2.288.597	23.172	4.587.328
1997	1,1241	1,1489	1,0177	1,1513	2.372.568	23.092	4.414.610

Fonte dos dados apresentados na Tabela 2:

- (1) Os dados da Mortalidade Geral foram obtidos no endereço: (MS 1999)
<URL: <http://www.datasus.gov.br/cgi/tabegi.exe?sim/...> [01/12/99]
Os dados populacionais foram obtidos na (Fundação SEADE 1999).
- (2) Fundação SEADE. Divisão de Produção de Indicadores Demográficos.
- (3) Os dados de mortalidade foram obtidos no endereço: (MS 1999)
<URL: <http://www.datasus.gov.br/cgi/tabegi.exe?sim/...> [01/12/99]
Os dados populacionais foram obtidos na (Fundação SEADE 1999).
- (4) Os dados de mortalidade foram obtidos no endereço: (MS 1999)
<URL: <http://www.datasus.gov.br/cgi/tabegi.exe?sim/...> [01/12/99]
Os dados populacionais foram obtidos na (Fundação SEADE 1999).
- (5) Os valores da tarifa foram obtidos nos comunicados da SABESP publicados no Diário Oficial do Estado de São Paulo - DOE de 29/01/1980 a 27/08/1997 (SABESP 1980 a 1997). A taxa de câmbio foi obtida no Boletim do Banco Central – Suplemento Estatístico (BC 1980 a 1997).
- (6) ao (11) (SABESP b 1997)
- (12) Os dados referentes aos anos: 1980, 1985, 1988 a 1997 foram obtidos na Fundação SEADE (1999). Os referentes aos anos: 1981 a 1984 foram obtidos na SEE (1981 a 1984). Os referentes aos anos: 1986 e 1987 foram obtidos na SEE (1987 e 1988)
- (13) Fundação SEADE 1999. Informações dos municípios paulistas. Disponível em:<URL: <http://www.seade.gov.br/cgi-bin>; [25/11/99].

Tabela 3 – Matriz de Correlação. Correlação de Pearson e o respectivo nível de significância (p) entre as variáveis estudadas.

	MORTGER	MIPOS	MORTDIP	MORTIIH	INV	LAG	LESG	RAG	RESG	VPROD	MAT	TAJM	TARIFA
MORTGER	1,00	0,58	0,63	0,55	-0,36	-0,38	-0,42	-0,26	-0,34	-0,41	-0,41	-0,20	-0,33
	p=0,001	p=,012	p=,005	p=,017	p=,148	p=,125	p=,086	p=,295	p=,166	p=,090	p=,089	p=,433	p=,184
MIPOS		1,00	0,95	0,89	-0,88	-0,36	-0,55	0,19	-0,78	-0,85	-0,92	-0,74	-0,85
		p=0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p=,138	p=,017	p=,453	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
MORTDIP			1,00	0,96	-0,78	-0,45	-0,60	0,09	-0,74	-0,81	-0,88	-0,61	-0,76
			p=0,001	p<0,001	p<0,001	p=,060	p=,008	p=,737	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p=,007	p<0,001
MORTIIH				1,00	-0,77	-0,56	-0,67	0,02	-0,75	-0,80	-0,85	-0,57	-0,70
				p=0,001	p<0,001	p=,016	p=,002	p=,927	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p=,013	p=,001
INV					1,00	0,33	0,51	-0,40	0,78	0,74	0,91	0,78	0,89
					p=0,001	p=,178	p=,030	p=,099	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
LAG						1,00	0,92	0,31	0,52	0,41	0,40	-0,01	0,18
						p=0,001	p<0,001	p=,217	p=,026	p=,089	p=,099	p=,981	p=,466
LESG							1,00	0,35	0,67	0,61	0,59	0,21	0,37
							p=0,001	p=,155	p=,002	p=,007	p=,009	p=,409	p=,126
RAG								1,00	-0,12	0,05	-0,29	-0,46	-0,44
								p=0,001	p=,630	p=,838	p=,235	p=,057	p=,068
RESG									1,00	0,81	0,86	0,64	0,73
									p=0,001	p<0,001	p<0,001	p=,004	p=,001
VPROD										1,00	0,90	0,79	0,78
										p=0,001	p<0,001	p<0,001	p<0,001
MAT											1,00	0,80	0,92
											p=0,001	p<0,001	p<0,001
TAJM												1,00	0,86
												p=0,001	p<0,001
TARIFA													1,00
													p=0,001

OBS: As correlações em negrito não são estatisticamente significativas para $p < 0,05$ Legenda na próxima página

LEGENDA:

- ✓ TARIFA: Tarifa média anual de água e esgotos sanitários (US\$/10 m³ - consumo mínimo da categoria residencial).
- ✓ INV: Investimento trianual realizado em obras de saneamento (US\$/3 anos - referente ao valor médio de 1997), exceto para o 1º e 2º. No 2º ano foram acumulados os investimentos de dois anos.
- ✓ LAG: Coeficiente com base no ano de 1980 (= 100). Quantidade acumulada a cada três anos, com exceção dos dois primeiros anos. No 2º ano foram acumuladas as quantidades de dois anos.
- ✓ LESG: Coeficiente com base no ano de 1980 (= 100). Quantidade acumulada a cada três anos, com exceção dos dois primeiros anos. No 2º ano foram acumuladas as quantidades de dois anos.
- ✓ RAG: Coeficiente com base no ano de 1980 (= 100). Quantidade (m) acumulada a cada três anos, com exceção dos dois primeiros anos. No 2º ano foram acumuladas as quantidades de dois anos.
- ✓ RESG: Coeficiente com base no ano de 1980 (= 100). Quantidade (m) acumulada a cada três anos, com exceção dos dois primeiros anos. No 2º ano foram acumuladas as quantidades de dois anos.
- ✓ VPROD: Produção anual de água tratada (m³/ano).
- ✓ MAT: Quantidade anual de matrícula no ensino municipal, estadual e particular fundamental (1º grau).
- ✓ TAIM: Total arrecadado de impostos municipais (R\$ de 1997).
- ✓ MORTGER: Coeficiente de Mortalidade Geral. Óbitos por todas as causas, em todos os grupos de idades, por 1 000 habitantes.
- ✓ MIPOS: Coeficiente de Mortalidade Infantil Pós-Neonatal. Óbitos de crianças com mais de 28 dias até um ano de idade, por 1 000 nascidos vivos.
- ✓ MORTDIP: Coeficiente de incidência anual de Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias, capítulo I da CID (001 a 139), 9ª revisão de 1975, em todos os grupos de idades, por 100 000 habitantes.
- ✓ MORTIIH: Coeficiente de incidência anual de Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais (CID 001 a 009 – 9ª revisão de 1975) e Helmintíases (CID 120 a 129 – 9ª revisão de 1975), em todos os grupos de idades, por 100 000 habitantes.

Tarifa

A variável Tarifa foi incluída na análise estatística porque quando a SABESP assumiu os serviços de água e esgotos de Itapetininga, em 1980, havia receio de que ela subisse muito e a população de baixa renda não pudesse pagar, sendo dessa maneira a maior prejudicada, deixando de consumir o suficiente para as suas necessidades básicas.

Isso parece não ter ocorrido, uma vez que o crescimento da tarifa, para consumo mínimo de 10 m³/mês, apresentou forte correlação negativa com a Mortalidade Infantil Pós-Neonatal ($r = -0,85$) conforme mostrado na Tabela 3. É sabido que a Mortalidade Infantil Pós-Neonatal atinge a camada mais pobre da população, exatamente aquela que se suspeitava, seria a maior prejudicada com o aumento da tarifa.

Na realidade, a SABESP elevou a tarifa para um valor quatro vezes maior do que o que vinha sendo praticado pelo Serviço Municipal de Água e Esgotos - SMAE. Ocorreu que o valor anterior era muito baixo, não permitindo ao SMAE fazer melhorias nos sistemas de água e esgotos sanitários.

Ao que tudo indica, apesar dos aumentos impostos pela SABESP, o valor ainda ficou dentro de um patamar aceitável pela população mais pobre.

Cabe entretanto ressaltar que não pode ser depreendido da correlação forte entre Tarifa e Mortalidade Infantil Pós-Neonatal, que haja relação causal entre elas. Uma vez que seria absurdo imaginar que aumentos de tarifa teriam como consequência a redução da Mortalidade Infantil Pós-Neonatal.

Desenvolvimento do Município

A variável Total de Impostos Municipais Arrecadados (TAIM)) apresentou correlação positiva muito forte com Investimentos (INV) ($r = 0,78$) (Tabela 3), estaticamente significativa para $p < 0,05$, sinalizando que ambos cresceram no mesmo sentido. Contudo, o que não se pode afirmar é qual delas influenciou o crescimento da outra.

O certo é que das 246 indústrias registradas no Município de Itapetininga em 1996, 116 (47%) eram abastecidas pelo sistema de água e 92 (37%)

estavam conectadas a rede coletora de esgotos. Já os empreendimentos agropecuários, geralmente se utilizam de mananciais próprios.

Matrículas

A variável Matrícula no Ensino Fundamental (MAT) apresentou correlação forte, estaticamente significativa para $p < 0,05$, com Investimentos (INV), Rede de Esgotos (RESG) e Volume de Água Produzido (VPROD) (Tabela 3). Não há relação causal entre essas variáveis, entretanto, o que se espera é que o aumento de crianças na escola, represente melhoria da educação sanitária da população, acarretando uso adequado do benefícios proporcionados pelo Saneamento Básico, propiciando redução das Doenças Infecciosas Intestinais e Helminthíases.

4.3. Mortalidade Geral

A Mortalidade Geral, no período de 1970 a 1997, sofreu uma mudança de perfil epidemiológico, não só no Município de Itapetininga como em todo o Brasil (FERREIRA 1986, LEBRÃO 1994).

Essa mudança de perfil epidemiológico pode ser verificada pela variação dos Índices de Moraes que indicam a porcentagem de óbitos de grupos etários específicos, em relação ao total de óbitos de uma região. A Figura 17 mostra a representação gráfica desses Índices para o Município de Itapetininga nos anos de 1970 e 1997.

Figura 17 - Curva de Mortalidade Proporcional (Curva de Nelson de Moraes) para o Município de Itapetininga nos anos de 1970 e 1997, em porcentagem.

Fonte: Os dados relativos a 1970 foram obtidos na DIR XXIII - Sub-Grupo de Itapetininga da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, por meio de documentos da SEPLAN - Departamento de Estatística - Divisão de Estatística Demográfica. Os dados de 1997 foram em (MS 1999)

Pode-se observar que houve diminuição da porcentagem de óbitos nos grupos: Infantil (< 1 ano) e de Crianças em Idade Pré-escolar (1 a 4 anos). No grupo de Crianças e Adolescentes (5 a 19 anos) a porcentagem de óbitos não se alterou. Já nos grupos: Adultos Jovens (20 a 49 anos) e Pessoas de Meia Idade e Idosos (50 anos e mais) a porcentagem aumentou.

Nesse último grupo de idades (50 anos e mais) o Índice, que é conhecido como RMP - Razão de Mortalidade Proporcional ou Índice de Swaroop & Uemura sofreu um aumento de 30%, de 1970 a 1997, passando de 45,35% para 67,78%. A curva representativa dos Índices passa do formato mais próximo de "U" (alta mortalidade de jovens) para "J" (alta mortalidade de idosos).

No grupo de idades “50 anos e mais” as principais causas de óbitos são as doenças Crônico-Degenerativas (FERREIRA 1986, LEBRÃO 1994), levando o Coeficiente de Mortalidade Geral a apresentar baixa correlação com os indicadores mais associados ao Saneamento Básico.

A Mortalidade Geral no Município de Itapetininga foi maior do que a do Estado de São Paulo, durante todo o período de 1980 a 1997. Em relação ao Brasil, o coeficiente de Itapetininga foi menor em 1980 e a partir de 1983 sofreu oscilações, sendo que de 1992 até 1997 atingiu valores maiores do que os do Brasil (Figura 18).

Em 1997 os índices no Brasil e no Estado de São Paulo foram 67,80 e 67,06 por 10 000 habitantes, respectivamente. Já no Município de Itapetininga, foi cerca de 13% maior do que esses valores.

Foge ao objetivo deste trabalho a análise do paradoxo ocorrido a partir de 1991, quando os índices do Município de Itapetininga e a média do Estado de São Paulo aumentaram, enquanto a média do Brasil manteve tendência de queda, uma vez que os indicadores de qualidade de vida no Estado de São Paulo e Itapetininga são melhores do que os do Brasil. Na Tabela 4, por exemplo, pode-se observar o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM calculado pela Fundação João Pinheiro e pelo IPEA, para os anos de 1970, 1980 e 1991. Esse índice considera variáveis de renda familiar *per capita* média, número médio de anos de estudo da população adulta (25 anos e mais), taxa de analfabetismo na população de 15 anos e mais, e esperança de vida ao nascer.

Tabela 4 - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM do Brasil, Estado de São Paulo e Município de Itapetininga, em 1970, 1980 e 1991.

	1970	1980	1991
Brasil	0,462	0,685	0,742
Estado de São Paulo	0,643	0,728	0,787
Município de Itapetininga	0,526	0,712	0,778

Fonte: (PNUD 1998)

As variáveis Investimentos, Rede de Esgotos e Total de Arrecadação de Impostos Municipais, foram testadas no modelo de regressão linear univariada da Mortalidade Geral e não apresentaram significância estatística para $p < 0,05$. Quando introduzidas no modelo de regressão linear múltipla, continuaram sem significância estatística para $p < 0,05$.

Não há portanto, um modelo de regressão linear múltipla que permita prever as variações da Mortalidade Geral, em função das variáveis independentes consideradas neste estudo.

Figura 18 - Mortalidade Geral no Brasil, Estado de São Paulo e Município de Itapetininga de 1980 a 1997, coeficiente por 1000 habitantes. (Tabela 17).

Fonte:

Os dados referentes a mortalidade foram obtidos no Sistema de Informações sobre Mortalidade do DATASUS. <http://www.datasus.gov.br/cgi/tabegi.exe?sim/dxsp.def> [01/12/99].

Os dados populacionais referentes ao Brasil foram obtidos na Fundação IBGE (1996) e os referentes ao Estado de São Paulo e ao Município de Itapetininga foram obtidos na Fundação SEADE (1999).

4.4. Mortalidade Infantil Pós-Neonatal

No período de 1980 a 1997 a Mortalidade Infantil apresentou tendência de queda no Brasil, Estado de São Paulo e Itapetininga. Em 1982 e 1988, ocorreram em Itapetininga oscilações que atingiram valores maiores do que a média do Brasil. Em 1991 e 1993 foram atingidas as menores taxas, próximas da média do Estado de São Paulo, porém em 1994, a Mortalidade Infantil voltou a se aproximar da média nacional, distanciando-se da taxa do Estado de São Paulo e no final do período, situou-se entre as taxas médias do Brasil e do Estado de São Paulo (Figura 19).

Figura 19 - Mortalidade Infantil (% Nascidos Vivos) no Brasil, Estado de São Paulo e Município de Itapetininga, de 1980 a 1998. (Tabela 18)

Essa tendência, de altas taxas da mortalidade infantil, em relação à média do Estado é característico da Região de Sorocaba, onde está localizado o Município de Itapetininga. Em 1997, essa Região apresentou uma das piores taxas do Estado, 27,70 % NV. Só não foi pior do que as Regiões de Mogi das Cruzes, Franco da Rocha e Registro. Essa última foi a pior Região com 31,70

‰ NV. Entre os municípios o melhor coeficiente foi de São José dos Campos, 8,60 ‰ NV e o pior foi Itararé, também da Região de Sorocaba, com 60,70 ‰ NV. Entre os 20 municípios do Estado, com os piores coeficientes, sete são da Região de Sorocaba (Fundação SEADE 1999).

A parcela denominada Mortalidade Infantil Pós-Neonatal (óbitos de 28 dias até um ano de vida por mil nascidos vivos) está associada a fatores sociais e ambientais, entre os quais: alimentação, saneamento básico e doenças infecciosas. Já a parcela denominada Neonatal (óbitos até 27 dias de vida por mil nascidos vivos), está associada, principalmente, às condições de gravidez, parto e assistência perinatal, além de doenças congênitas e genéticas.

Em Itapetininga, somente em 1991, a componente Pós-Neonatal passou a ser menor do que a Neonatal (Figura 20), enquanto que, na média dos municípios do Estado de São Paulo, isso ocorreu em 1984 (Figura 21).

Essa transição, da Pós-Neonatal para a Neonatal, como componente mais importante da mortalidade infantil, em Itapetininga, sete anos após ter ocorrido na média dos demais municípios do Estado de São Paulo, indica piores condições sociais e ambientais de Itapetininga em relação ao Estado de São Paulo.

De fato, comparando-se a parcela Pós-Neonatal da mortalidade infantil, a Região de Sorocaba, em 1997, apresentou uma das piores taxas do Estado (9,70 ‰ NV). Próximos dessa taxa estiveram as Regiões de Franco da Rocha (10,50 ‰ NV) e Registro (10,80 ‰ NV). A média do Estado de São Paulo nesse ano foi 7,00 ‰ NV (Fundação SEADE 1999).

Especificamente para Itapetininga, a cobertura dos serviços de Saneamento Básico, no período estudado, foi sempre maior do que as médias dos municípios do Estado de São Paulo, conforme mostra a Tabela 5. Assim, a demora em se conseguir que a quantidade de óbitos na fase Pós-Neonatal fosse menor do que a da fase Neonatal, talvez esteja associada a fatores não considerados neste estudo, como: desnutrição, poder aquisitivo, cobertura vacinal, fluxo migratório, fertilidade e outros.

Figura 20 - Mortalidade Infantil Neonatal e Pós-Neonatal (% Nascidos Vivos), no Município de Itapetininga, de 1970 a 1997 (Tabela 19).

Figura 21 - Mortalidade Infantil Neonatal e Pós-Neonatal (% Nascidos Vivos), no Estado de São Paulo, de 1971 a 1997 (Tabela 19).

Tabela 5 - Proporção da população atendida por Sistemas de Água e Esgotamento Sanitário, em 1980 e 1997, no Brasil, Estado de São Paulo e Itapetininga. Porcentagem em relação ao total da população.

Serviços	Brasil		Estado de São Paulo		Município de Itapetininga	
	(1)					
	População atendida (%)					
	1980	1997	1980 (2)	1997 (1)	1980 (2)	1997 (3)
Água	50,82	71,92	60,90	90,03	80,50	100,00
Esgotos	21,31	30,88	30,40	65,93	76,10	86,00

Fonte: (1) – (ABES 1981 e 1998); (2) – (Fundação IBGE 1981); (3) – (SABESP b 1997)

4.4.1. Modelo de Regressão Linear Múltiplo para a Mortalidade Infantil Pós-Neonatal

A variável independente que apresentou maior correlação, estatisticamente significativa para $p<0,05$, com a Mortalidade Infantil Pós-Neonatal (MIPOS) foi matrícula no ensino fundamental (MAT) ($r = - 0,92$) (Tabela 3).

Das variáveis relacionadas com Saneamento Básico, investimentos (INV) foi a que apresentou correlação mais forte, estatisticamente significativa para $p<0,05$ ($r = - 0,88$), seguida pelas variáveis volume de água produzido (VPROD), rede de esgotos (RESG) e ligação de esgotos (LESG) (Tabela 3).

A variável indicativa do desenvolvimento econômico do município (TAIM) também apresentou correlação forte, estatisticamente significativa para $p<0,05$, com Mortalidade Infantil Pós-Neonatal ($r = -0,74$) (Tabela 3).

É interessante observar que, as variáveis ligação de água (LAG) e rede de água (RAG) não apresentaram correlação, estatisticamente significativa para $p<0,05$, com a Mortalidade Infantil Pós-Neonatal (MIPOS). A rede de água (RAG), inclusive apresentou correlação positiva. A causa disso foi a

concentração das ampliações das redes e ligações de água em alguns anos. As ampliações da rede de água, por exemplo, concentraram-se em 1985, 1989 e 1993, conforme mostra a Tabela 2, fl. b dos anexos. Apesar de se considerar as ampliações acumuladas nos períodos de três anos, esse efeito não foi eliminado, tendo refletido na correlação dessas variáveis independentes com as demais variáveis.

A regressão linear univariada, mostrada na Tabela 6, confirmou a importância do fator educação (modelo 1) na explicação das variações da Mortalidade Infantil Pós-Neonatal em relação a sua média (r^2 ajustado = 0,85). As demais variáveis apresentaram coeficientes de determinação ajustado menores, como era esperado, em virtude de possuírem correlações mais fracas com a Mortalidade Infantil Pós-Neonatal.

Quando a variável investimentos foi colocada no modelo de regressão linear múltiplo com matrícula (modelo 7), ela ajustou o coeficiente de regressão β e diminuiu o resíduo da soma dos quadrados em 6,59%, passando a explicar 84% das variações da Mortalidade Infantil Pós-Neonatal.

Quando a variável rede de esgotos foi colocada no modelo com a variável matrícula (modelo 8), ocorreu uma troca de sinal do β , devido à forte correlação entre elas ($r = 0,86$).

As variáveis investimentos e produção de água (modelo 10) apresentaram β estatisticamente significativo para $p < 0,05$ e r^2 ajustado = 0,84, reduzindo em 5,68% o resíduo da soma dos quadrados.

As variáveis investimentos e rede de água, que não possuíam correlação estatisticamente significativa para $p < 0,05$, quando colocadas juntas no modelo 14, apresentaram r^2 ajustado = 0,79, para β devidamente ajustado, porém com aumento de 29,73% no resíduo.

As variáveis investimentos e total de impostos municipais arrecadados, quando colocadas juntas na regressão linear (modelo 11), apresentaram r^2 ajustado = 0,76, para β devidamente ajustado, porém com aumento de 46,68% no resíduo.

O modelo 26 com as variáveis de Saneamento Básico (investimentos), Educação (matrícula) e Desenvolvimento Econômico do Município (total de

impostos municipais arrecadados) apresentou inversão do sinal do β dessa última variável.

O modelo 25 que considerou variáveis de Saneamento Básico e Desenvolvimento do Município apresentou ajustes nos valores do β e r^2 ajustado = 0,84, com redução de 9,23% no resíduo, porém com inversão do sinal do β para a variável total de impostos municipais arrecadados (TAIM).

Quando consideradas juntas no modelo 24, as variáveis investimentos, produção de água e matrícula, provocaram um reajuste dos valores do β e uma diminuição do resíduo em 14,27%, ficando o r^2 ajustado = 0,84.

Além disso, o teste do resíduo padrão, do modelo 24, indicou valores mínimo e máximo (- 1,53 e + 1,65), dentro do intervalo de confiança de 95%. Esse modelo também apresentou homocedacidade, conforme pode-se verificar nas saídas de computador da Tabela 26, fls. p – q dos anexos

Esse parece ser, portanto, o melhor modelo de regressão linear múltipla para explicar as variações da Mortalidade Infantil Pós-Neonatal. Assim teremos:

$$\text{Mortalidade Infantil Pós-Neonatal} = 70,93 - 0,9 \times 10^{-6} (\text{investimentos}) - 8,8 \times 10^{-6} (\text{produção de água}) - 12,97 \times 10^{-4} (\text{matrícula}).$$

Os investimentos foram estatisticamente significativos para $p < 0,05$ quando conjugados com rede de esgotos (modelo 9), produção de água (modelo 10), ligação de esgotos (modelo 12) ligação de água (modelo 13) e rede de água (modelo 14), na explicação da redução da Mortalidade Infantil Pós-Neonatal, portanto é uma variável que obrigatoriamente deve estar no modelo.

O modelo escolhido indica que, independente de outras variáveis, para investimentos da ordem de um milhão de dólares a cada três anos, se reduziu 0,9 no coeficiente de Mortalidade Infantil Pós-Neonatal, para cada 1000 nascidos vivos.

De outra maneira, pode-se afirmar que para investimentos trianuais de US\$ 1,11 milhões ($1 / 0,9$) se conseguiu reduzir um óbito de criança com idade maior do que 28 dias e menor do que um ano, por 1000 nascidas vivas.

Além disso, há que se ressaltar a importância da quantidade de água produzida, pela presença da variável produção de água no modelo, bem como a qualidade do uso que se fez dessa água. Supõe-se que o uso da água tenha sido tanto melhor quanto maior o nível de educação da população, representado no modelo pela variável matrícula no ensino fundamental.

Já o desenvolvimento econômico do município parece não ter influenciado as variações da Mortalidade Infantil Pós-Neonatal. Isso pode ter acontecido porque os benefícios provenientes do crescimento econômico não atingiram toda a população direta ou indiretamente, como por exemplo por meio de melhor prestação de serviços, crescimento da oferta de empregos, obras de infraestrutura e moradias, etc.

Tabela 6 – Resultado da análise de regressão linear múltipla da variável dependente Mortalidade Infantil Pós-Neonatal

Modelo	Variável Independente	β	p	Resíduo da soma dos quadrados	Varição do resíduo (%)	r^2 ajustado
Regressão linear univariada						
1	Matrícula no ensino fundamental	- 0,002940	<0,001	359,50		0,85
2	Investimentos	- 0,000002	<0,001	546,68	+ 52,07	0,76
3	Produção de água	- 0,000300	<0,001	1 120,19	+ 211,60	0,70
4	Rede de esgotos	- 116,704	<0,001	951,28	+ 164,62	0,59
5	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,000010	<0,001	1 110,26	+ 208,83	0,52
6	Ligação de Esgotos	- 108,650	0,017	1 702,68	+ 373,62	0,26
Regressão linear múltipla						
7	Matrícula	- 0,002260	0,008	337,28	- 6,59	0,84
	Investimentos	- 0,000007	0,336			
8	Matrícula	- 0,0030	<0,001	358,95	- 0,15	0,83
	Rede de esgotos	+ 4,3070	0,881			
9	Investimentos	- 0,000002	0,002	493,05	+ 37,15	0,77
	Rede de esgotos	- 35,450	0,220			
10	Investimentos	- 0,000002	0,001	340,16	- 5,68	0,84
	Produção de água	- 0,000016	0,008			
11	Investimentos	- 0,000002	0,001	527,31	+ 46,68	0,76
	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,000001	0,469			
12	Investimentos	- 0,000002	<0,001	510,24	+ 41,93	0,77
	Ligação de esgotos	- 27,720	0,317			

Continua

Continuação

Modelo	Variável Independente	β	p	Resíduo da soma dos quadrados	Variação do resíduo (%)	r^2 ajustado
13	Investimentos	- 0,000002	<0,001	532,88	+ 48,23	0,75
	Ligação de água	- 17,420	0,542			
14	Investimentos	- 0,000003	<0,001	466,40	+ 29,73	0,79
	Rede de água	- 21,960	0,129			
15	Produção de água	- 0,000023	0,013	622,49	+ 73,15	0,71
	Rede de esgotos	- 40,184	0,247			
16	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,000004	0,041	714,26	+ 98,68	0,67
	Rede de esgotos	- 77,980	0,011			
17	Rede de esgotos	- 114,980	<0,001	929,56	+ 158,57	0,57
	Rede de água	+ 10,540	0,560			
18	Produção de água	- 0,000026	0,005	651,81	+ 81,31	0,70
	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,000002	0,413			
19	Produção de água	- 0,000031	<0,001	631,13	+ 75,56	0,71
	Rede de água	+16,133	0,286			
20	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,000006	0,009	696,25	+ 93,67	0,68
	Ligação de esgotos	-82,120	<0,001			
21	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,000007	<0,001	776,93	+ 116,11	0,65
	Ligação de água	- 80,74	0,023			
22	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,000007	<0,001	1 041,07	+ 189,59	0,52
	Rede de água	- 20,980	0,330			

Continuação

Modelo	Variável Independente	β	p	Resíduo da soma dos quadrados	Varição do resíduo (%)	r^2 ajustado
23	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,000004	0,041	714,26	+ 98,68	0,67
	Rede de esgotos	- 77,98	0,011			
24	Investimentos	- 0,0000009	0,210	314,61	- 14,27	0,84
	Produção de água	- 0,0000088	0,332			
	Matrícula	- 0,001297	0,304			
25	Investimentos	- 0,0000017	0,002	329,13	- 9,23	0,84
	Produção de água	- 0,0000183	0,011			
	Total de impostos municipais arrecadados	+ 0,0000011	0,504			
26	Investimentos	- 0,0000007	0,349	336,88	- 6,71	0,83
	Matrícula	- 0,00230	0,014			
	Total de impostos municipais arrecadados	+ 0,0000002	0,899			

4.5. Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias

A Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias no Brasil, Estado de São Paulo e Município de Itapetininga, apresentou tendência de queda a partir de 1980, conforme mostra a Figura 22.

Figura 22 - Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias no Brasil, Estado de São Paulo, e Município de Itapetininga, de 1980 a 1997. Coeficiente por 100 000 habitantes. (Tabela 20.)

Dos óbitos que ocorreram por essa enfermidade, a maioria atingiu crianças de zero a quatro anos de idade, como mostra a Tabela 7.

Considerando os óbitos por DIP, em 1980, em Itapetininga, 86,15% ocorreram em crianças de zero a quatro anos. Em 1995 essa proporção foi de 52,38%. No Brasil e no Estado de São Paulo, em 1995 essa proporção foi menor do que em Itapetininga (Tabela 7). Pode-se com isso concluir que a DIP foi importante na mortalidade do grupo (0 – 4 anos)

Tabela 7 – Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias no grupo de idade (0 - 4 anos), no Brasil, Estado de São Paulo e Itapetininga, de 1980 a 1995. (Porcentagem em relação ao total de óbitos por essa causa)

Ano	Óbitos por Infecciosas e Parasitárias em relação ao total de óbitos (%)		
	Brasil	Estado de São Paulo	Itapetininga
1980	67,30	67,87	86,15
1985	52,91	48,58	64,86
1990	41,51	32,00	55,55
1995	31,53	21,41	52,38

Fonte: (MS 1999)

Mostrada a importância da DIP no grupo (0 – 4 anos), verificou-se a distribuição dos óbitos por todas as causas nesse grupo. Constatou-se que, em Itapetininga, 8,32% ocorreram por DIP em 1980, enquanto que em 1995 essa proporção foi de 1,37% (Tabela 8).

Tabela 8 – Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias – DIP, no grupo de idade de (0 – 4 anos), no Brasil, Estado de São Paulo e Itapetininga, de 1980 a 1995. (Porcentagem em relação ao total de óbitos por todas as causas)

Ano	Brasil	Estado de São Paulo	Itapetininga
1980	6,24	5,54	8,32
1985	3,34	2,43	3,58
1990	2,12	1,28	2,59
1995	1,36	0,74	1,37

Fonte: (MS 1999).

Pelo exposto pode-se verificar que o grupo (0 – 4 anos) foi o que mais sofreu com DIP. Essa doença, entretanto tem baixa proporção nesse grupo.

Apesar da perda de importância que vem ocorrendo com a DIP na mortalidade, vale a pena observar o que ocorreu com a morbidade dessa doença.

Em 1997 ela foi a segunda causa de internação hospitalar no Norte (13,53%) e Nordeste (10,78%), a terceira no Centro-Oeste, a quarta no Sul e a sexta no Sudeste (Tabela 21).

Nesse ano para cada internação hospitalar ocorrida no Brasil, por todas as causas, houve 27,10 atendimentos médicos ou consultas. No Estado de São Paulo houve 40,00 e em Itapetininga 42,71 (MS 1999).

Esses dados não permitem calcular a quantidade de internados nos hospitais ou atendidos nos ambulatorios, porque uma mesma pessoa pode ter sido internada várias vezes ou ter passado por várias consultas médicas.

Fica porém, a certeza de que a morbidade ambulatorial atingiu um universo bem maior do que a morbidade hospitalar. Essa, por sua vez, atingiu um universo bem maior do que a mortalidade como ocorreu, por exemplo no Estado de São Paulo em relação à DIP, em 1997.

Nesse ano as internações foram 98 627 (MS 1999) e os óbitos 21,3 por 100 000 habitantes (Tabela 20). A população era de 34 583 637 habitantes (Fundação SEADE 1999). Portanto, o coeficiente de internação por 100 000 habitantes foi 258,18. Considerando que o total de consultas médicas ¹⁴ foi 88 214 017 (MS 1999), pode-se demonstrar, em resumo, que: 11 975,51 consultas resultaram 13,39 internações por DIP que, por sua vez, resultaram em um óbito por DIP.

Quando se avalia o impacto do Saneamento Básico tomando a mortalidade como indicador, essa relação entre consultas, internações e óbitos tem que ser levada em conta. Dela advém a mensuração mais abrangente dos benefícios proporcionados pelo Saneamento Básico como, por exemplo, a redução da demanda por serviços de saúde.

¹⁴ Não há informação dos diagnósticos para se identificar os casos de DIP, por isso foi considerada a quantidade total de consultas.

4.5.1. Modelo de regressão linear múltiplo para Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias.

A variável que apresentou a correlação mais forte com a Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias (MORTDIP) foi matrícula no ensino fundamental (MAT) ($r = -0,88$) (Tabela 3).

A seguir vieram volume de água produzido (VPROD), investimentos (INV), rede de esgotos (RESG) e ligação de esgotos (LESG). As variáveis ligação de água (LAG) e rede de água (RAG) não foram estatisticamente significativa para $p < 0,05$, na correlação com Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias (MORTDIP), como no caso da Mortalidade Infantil Pós-Neonatal (MIPOS) (Tabela 3).

A regressão linear univariada mostrou que matrícula no ensino fundamental explica 0,76 das variações da Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias em relação a sua média (modelo 1). Os modelos 2 a 6, apresentaram β estatisticamente significativos para $p < 0,05$, porém com os coeficientes de determinação ajustados menores do que 0,76 e com aumento dos resíduos das somas dos quadrados (Tabela 9).

A regressão linear múltipla mostrou que quando a variável educação foi colocada no modelo 8, juntamente com a variável investimentos, houve redução de 1,75% do resíduo e o r^2 ajustado foi 0,75, tendo ocorrido entretanto, inversão do sinal do coeficiente de regressão β da variável investimentos.

Investimentos foi a variável mais importante nos modelos 11 a 16, onde o seu β permaneceu estatisticamente significativo para $p < 0,05$, independente da outra variável colocada no modelo (exceto no modelo 12). Observou-se uma redução de 40,95% no resíduo do modelo 12, em relação ao resíduo da regressão univariada (modelo 2), mostrando a importância da quantidade de água produzida, quando considerada juntamente com investimentos, no modelo estatístico.

Os modelos 19, 20, 25, 26 e 27 apresentaram, inversão do sinal do β . Portanto, diferente do que ocorreu com a Mortalidade Infantil Pós-Neonatal,

quando o melhor modelo incluía investimentos, volume de água produzido e matrícula, esse (modelo 25) não foi o melhor modelo para explicar as variações ocorridas com a variável dependente (Tabela 26, saída de computador das folhas r - s).

Assim, o modelo 10 é o que poderia ser o melhor para explicar as variações da Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias, em relação a sua média, por causa do ajuste do coeficiente de regressão linear β , da redução do resíduo e do coeficiente de determinação ajustado $r^2 = 0,75$. No entanto, os valores mínimo e máximo, do resíduo padrão, do intervalo de confiança para 95% foram (- 2,10 e + 1,86), indicando a presença de "outliers" e heterocedacidade, conforme pode-se observar na saída de computador abaixo:

Standard Residual (bd3.sta)						
Dependent variable: MORTDIP						
	Observed	Predictd		Standard	Standard	Std.Err.
	Value	Value	Residual	Pred. v.	Residual	Pred.Val
1980	78,50	72,37	6,13	1,27	0,51	4,82
1981	65,20	72,17	-6,97	1,26	-0,58	4,81
1982	89,00	70,88	18,12	1,20	1,51	4,55
1983	90,50	68,13	22,37	1,07	1,86	4,36
1984	71,10	66,26	4,84	0,99	0,40	4,04
1985	39,70	63,79	-24,09	0,87	-2,01	4,51
1986	50,50	59,09	-8,59	0,65	-0,72	4,09
1987	49,50	56,86	-7,36	0,54	-0,61	4,56
1988	49,50	50,74	-1,24	0,26	-0,10	3,38
1989	26,80	43,26	-16,46	-0,10	-1,37	4,96
1990	35,00	36,57	-1,57	-0,41	-0,13	3,14
1991	22,00	28,29	-6,29	-0,80	-0,52	3,68
1992	24,30	26,14	-1,84	-0,90	-0,15	8,14
1993	22,70	21,87	0,83	-1,10	0,07	4,45
1994	31,50	18,85	12,65	-1,24	1,05	4,60
1995	19,10	17,65	1,45	-1,30	0,12	8,07
1996	25,90	21,21	4,69	-1,13	0,39	4,36
1997	24,50	21,15	3,35	-1,14	0,28	4,59
Minimum	19,10	17,65	-24,09	-1,30	-2,01	3,14
Maximum	90,50	72,37	22,37	1,27	1,86	8,14
Mean	45,29	45,29	0,00	0,00	0,00	4,73

Nesse caso, portanto, não será escolhido o melhor modelo, em virtude das considerações grosseiras que resultariam de qualquer previsão baseada no modelo de regressão linear múltiplo,

Uma das causas prováveis desse resultado é o fato de que, no grupo das Infecciosas e Parasitárias, as Doenças Infecciosas Intestinais e

Helmintíases, que são diretamente relacionadas com a falta de Saneamento Básico, passaram a ter menor participação proporcional ao longo do período estudado. Em 1980 elas representavam 72,74% $[(57,10 / 78,50) \times 100]$ dos óbitos por Doenças Infecciosas e Parasitárias. Já em 1997 essa proporção foi de 14,29% $[(3,50 / 24,50) \times 100]$, conforme as proporções que podem ser estabelecidas, considerando-se os dados disponíveis nas Tabelas 20 e 22 dos anexos.

Tabela 9 – Resultado da análise de regressão linear múltipla da variável Mortalidade por DIP.

Modelo	Variável Independente	β	p	Resíduo da soma dos quadrados	Varição do resíduo (%)	r^2 ajustado
Regressão linear univariada						
1	Matrícula no ensino fundamental	- 0,005600	<0,001	2 172,06		0,76
2	Investimentos	- 0,000004	<0,001	3 851,77	+ 77,33	0,58
3	Rede de esgotos	- 291,38	<0,001	4 508,54	+ 107,57	0,51
4	Produção de água	- 0,000060	<0,001	3 449,00	+ 58,79	0,63
5	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,000010	0,007	6 198,07	+ 185,35	0,33
6	Ligação de esgotos	- 235,83	0,008	6 271,83	+ 188,75	0,32
Regressão linear múltipla						
8	Matrícula	- 0,006500	0,003	2 134,72	- 1,75	0,75
	Investimentos	+ 0,000001	0,616			
9	Matrícula	- 0,0060	0,001	2 158,14	- 0,64	0,75
	Rede de esgotos	+ 21,67	0,760			
10	Matrícula	- 0,0051	0,009	2 160,00	- 0,56	0,75
	Produção de água	- 0,000006	0,783			
11	Investimentos	- 0,000003	0,049	3 456,39	+ 59,13	0,60
	Rede de esgotos	- 96,26	0,209			
12	Investimentos	- 0,0000022	0,066	2 732,74	+ 25,81	0,69
	Produção de água	- 0,0000376	0,026			
13	Investimentos	- 0,0000043	0,008	3 851,61	+ 77,32	0,56
	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,0000010	0,979			
14	Investimentos	- 0,0000036	0,002	3 298,25	+ 51,85	0,62
	Ligação de esgotos	- 108,03	0,133			

Continuação

Modelo	Variável Independente	β	p	Resíduo da soma dos quadrados	Varição do resíduo (%)	r^2 ajustado
15	Investimentos	- 0,0000039	0,005	3 445,47	+ 58,63	0,60
	Ligação de água	- 94,51	0,203			
16	Investimentos	- 0,0000049	<0,001	3 241,28	+ 49,25	0,63
	Rede de água	-60,55	0,113			
17	Produção de água	- 0,000046	0,030	3 263,83	+ 50,26	0,62
	Rede de esgotos	- 70,49	0,371			
18	Rede de esgotos	- 219,55	<0,001	4 508,34	+ 107,56	0,48
	Rede de água	- 1,03	0,979			
19	Produção de água	- 0,0000646	0,003	3 426,99	+ 57,78	0,61
	Total de impostos municipais arrecadados	+ 0,0000014	0,760			
20	Produção de água	- 0,000060	<0,001	3 430,53	+ 57,94	0,60
	Rede de água	+ 9,66	0,780			
21	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,0000091	0,008	3 867,73	+ 78,07	0,55
	Ligação de Esgotos	- 194,84	0,009			
22	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,0000110	0,002	4 165,57	+ 91,78	0,52
	Ligação de água	- 199,37	0,016			
23	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,0000129	0,005	5 738,04	+ 164,17	0,34
	Rede de água	- 54,09	0,290			
24	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,0000420	0,310	4 199,68	+ 93,35	0,52
	Rede de esgotos	- 175,17	0,017			

Continua

Continuação

Modelo	Variável Independente	β	p	Resíduo da soma dos quadrados	Variação do resíduo (%)	r² ajustado
25	Investimentos	+ 0,0000008	0,680	2 133,70	- 1,80	0,74
	Produção de água	- 0,0000019	0,935			
	Matrícula	- 0,0063	0,067			
26	Investimentos	- 0,0000031	0,025	2 366,78	+ 8,96	0,71
	Produção de água	- 0,0000503	0,010			
	Total de impostos municipais arrecadados	+ 0,0000006	0,163			
27	Investimentos	+ 0,0000004	0,800	1 915,65	- 13,38	0,76
	Matrícula	- 0,0073	0,002			
	Total de impostos municipais arrecadados	+ 0,0000045	0,226			

4.6. Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases

A Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases no Município de Itapetininga em 1977 apresentava coeficiente 130,30 por 100 000 habitantes, enquanto que no Estado de São Paulo o coeficiente era 65,10 por 100 mil habitantes (Tabela 22).

Nos anos seguintes os coeficientes sofreram reduções, atingindo valores praticamente iguais em 1997. Respectivamente 3,20 e 3,50 por 100 mil habitantes para o Estado de São Paulo e Itapetininga, conforme mostra a Figura 23.

Figura 23 - Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases, do Estado de São Paulo e de Itapetininga, de 1977 a 1997. Coeficiente por 100 mil habitantes. (Tabela 22)

Quando observado por grupos de idades (Figura 24), o coeficiente evidencia a predominância de óbitos de menores de um ano até 1994, quando chega a 15,8 óbitos por 100 mil habitantes. Nos anos seguintes não há óbitos nessa faixa de idade. Passam então a ocorrer óbitos nos outros grupos, porém com valores próximos de zero, como mostra a Tabela 23.

Figura 24 - Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases de residentes no Município de Itapetininga, por grupo de idades, de 1970 a 1997. (Coeficiente por 10 mil habitantes dos respectivos grupos de idades). (Tabela 23)

Como no caso das DIP, para as Infecciosas Intestinais e Helmintíases também foi feita análise da morbidade.

No cenário nacional as Infecciosas Intestinais sofreram reduções no Sudeste e Sul com aumentos no Norte e Nordeste, praticamente na mesma ordem de grandeza das internações gerais. Há que se destacar os aumentos significativos no Nordeste, de 1990 a 1994. No Sudeste houve maior redução, em relação às demais Regiões, 54,49%, forçada pela redução de 70,48% ocorrida no Estado de São Paulo, no período (Figura 25).

Figura 25 - Morbidade Hospitalar (X 1000) do SUS, por Doenças Infecciosas Intestinais, por Regiões do Brasil, de 1984 a 1997. (Tabela 24)

A relação entre consultas, internações e óbitos por Infecciosas Intestinais e Helmintíases só foi possível ser feita para o Município de Itapetininga, por falta de dados de internações por Helmintíases, no nível estadual e nacional.

Assim, em Itapetininga no ano de 1997 houve 203 internações por Infecciosas Intestinais e Helmintíases (Tabela 27). Os óbitos foram 3,50 por 100 mil habitantes (Tabela 22). A população do município era 114 060 habitantes (Fundação SEADE 1999). Com esses dados, pode-se calcular, que o coeficiente de internação, por Infecciosas Intestinais e Helmintíases, por 100 mil habitantes, foi 177,98. Considerando que o total de consultas médicas diagnosticadas como Infecciosas Intestinais e Helmintíases, em 1997, foi 177 670 (Tabela 25), pode-se demonstrar que: 1 865,43 consultas resultaram 50,85 internações que, por sua vez resultaram em um óbito por essas enfermidades.

Na tentativa de se verificar a proporção das Infecciosas Intestinais em relação às Helmintíases foram encontrados dados discrepantes entre os fornecidos pelo MS (1999) e os da Secretaria Municipal de Itapetininga, quanto às consultas nos ambulatorios. Os dados do MS (1999) indicaram que houve

352 235 atendimentos médicos (consultas) em 1997, enquanto que a outra fonte indicou que houve 177 670 consultas (Tabela 25).

Apesar dessa diferença, pode-se constatar nos dados da Secretaria Municipal de Saúde que, de 1992 a 1997, em termos proporcionais, as Helmintíases apresentaram, em média, o triplo de casos diagnosticados nos ambulatórios, do que as Infecções Intestinais.

Essa constatação é muito importante porque sabe-se que as Helmintíases estão associadas principalmente às carências de esgotamento sanitário, conforme apontado pelas pesquisas de ESREY e col. (1986).

A maior proporção de casos de Helmintíases diagnosticados nos Centros de Saúde de Itapetininga incidiu sobre o grupo de idades de 5 a 19 anos, seguido pelo grupo de 1 a 4 anos (Tabela 25). Isso indica que, apesar da SABESP ter eliminado os esgotos a céu aberto, ainda permaneceu a situação de risco de contaminação, pelo contato com a água dos ribeirões do Chá e Ponte Alta, principalmente. Com certeza as crianças e adolescentes (grupos em que houve maior incidência de casos) são os que estão mais sujeitos a esse risco, porque usam os ribeirões para atividades de lazer, sobretudo a camada mais pobre da população.

4.6.1. Modelo de regressão linear múltiplo para Mortalidade por Doença Infecções Intestinais e Helmintíases.

Todas as variáveis independentes apresentaram correlação com significância estatística para $p < 0,05$, em relação a Mortalidade por Doenças Infecções Intestinais e Helmintíases (MORTIIH), exceto rede de água (RAG), como mostra a Tabela 3.

Matrícula no ensino fundamental (MAT) foi a variável que apresentou a correlação mais forte com essa variável dependente. A sequência das demais foi volume de água produzido (VPROD), investimento (INV), rede de esgotos

(RESG), , total de impostos municipais arrecadados (TAIM) e ligação de esgotos (LESG) (Tabela 3).

A regressão linear univariada mostrou que matrícula foi a variável independente que melhor explicou as variações da Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases, em relação a sua média, com r^2 ajustado = 0,71 (modelo 1). As demais variáveis apresentaram coeficiente de determinação r^2 ajustado menor do que esse valor, com aumento dos resíduos da soma dos quadrados (modelos 2 ao 7) (Tabela 10).

Quando produção de água foi colocado no modelo, juntamente com matrícula (modelo 9) houve ajuste do β , o r^2 ajustado foi 0,70 e a queda no resíduo foi 3,01%. Investimentos (modelo 8) e rede de esgotos (modelo 10) também ajustaram o β e provocaram queda no resíduo, o coeficiente de determinação ajustado, no entanto, permaneceu menor do que 0,70 (Tabela 10).

A variável investimentos foi importante na explicação das variações da Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases, quando colocada na regressão linear múltipla, juntamente com as demais variáveis do grupo do Saneamento Básico (modelos 11, 12, 14, 15 e 16). Inclusive com rede de água (modelo 16) que não tinha correlação estatisticamente significativa para $p < 0,05$, com Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases.

Os modelos 26 e 27 apresentaram redução nos resíduos da somas dos quadrados, porém com inversão do sinal do β da variável total de impostos municipais arrecadados, nos dois casos.

O modelo 25 que considera, na regressão, as variáveis de Saneamento Básico e Educação foi o que melhor ajustou os coeficientes β , e que apresentou o menor resíduo entre todos os modelos. Houve redução de 3,06% no resíduo e o coeficiente de determinação r^2 ajustado foi de 0,68.

Os valores mínimo e máximo do intervalo de confiança para 95% foram (- 1,83 e + 1,63), não havendo portanto, "outliers", o que garante a homocedacidade (Tabela 26 folhas t – u).

A equação final, portanto será:

Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais = 108,51

- $0,12 \times 10^{-6}$ (investimentos) – $12,40 \times 10^{-6}$ (produção de água)

- $3,16 \times 10^{-3}$ (matrícula)

Segundo esse modelo estatístico, para cada dólar americano investido em Saneamento Básico, num período de três anos consecutivos, houve redução da Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases em $0,12 \times 10^{-6}$ por 100 mil habitantes.

Pode-se afirmar, portanto que investimentos trianuais de US\$ 8,33 milhões ($1 / 0,12$) contribuíram para a redução de um óbito por 100 mil habitantes, devido à Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases.

De outra forma, investimentos anuais de US\$ 2,78 milhões contribuíram para a redução de um óbito por 100 mil habitantes, por essas doenças, ou US\$ 27,80 *per capita* (US\$ 2,78 milhões / 100 mil habitantes). Supondo que o retorno do capital investido se dará, a uma taxa de juros anuais de 10% e 20 anos para amortização, o *per capita* anual a ser pago pela Cia. será de US\$ 3,26 (US\$ 27,80 x $0,11746^{15}$).

Para se ter uma idéia da relação entre os gastos dos setores Saneamento Básico e Saúde, tomou-se o último ano do período estudado. Nesse ano, o resultado operacional *per capita* da SABESP em Itapetininga foi positivo e igual a US\$ 1,00 (obtido da Tabela 1), tendo sido de US\$ 2,26 (US\$ 3,26 – US\$ 1,00), o resultado econômico-financeiro *per capita*.

Ainda nesse ano de 1997, houve 7 447 consultas nos Centros de Saúde de Itapetininga em que os diagnósticos apontaram para Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases (Tabela 25). Considerando que para cada episódio mórbido houve duas consultas, pode se concluir que o total de episódios de doenças causadas por essas enfermidades foi 3 724.

¹⁵ Fator de reposição de capital (anuidade) conforme tabela Price (LINSLEY 1978).

Cada episódio implicou em gastos com consultas médicas, tratamento por meio de medicamentos, assim como em custos sociais que podem ser mensurados pelos dias de afastamento do trabalho e de faltas às aulas, além de outros transtornos imensuráveis na vida dos pacientes. Na medida do possível foram estimados esses custos, fundamentado em dados oficiais, conforme a memória de cálculo a seguir:

Memória de cálculo	
Consultas médicas	
7 447 consultas x R\$ 3,67 ⁽¹⁾	27 330,49
Tratamento médico	
3 724 casos x R\$ 36,00 / caso ⁽²⁾	134 064,00
Internação hospitalar	
203 x R\$ 114,61 ⁽³⁾	23 265,83
Aulas perdidas	
3 937 consultas ⁽⁴⁾ / 2 consultas por paciente x R\$ 2,47 ⁽⁵⁾ x 10 dias ⁽⁶⁾	48 621,95
Absenteísmo no trabalho	
3 724 casos x 0,60 ⁽⁷⁾ x R\$ 748,12 ⁽⁸⁾ x 10 ⁽⁹⁾ / 30 ⁽¹⁰⁾	557 199,77
Total em R\$	790 482,04
Total em US\$ ⁽¹¹⁾	733 217,74
<i>Per capita</i> anual, em US\$, por 100 mil habitantes	7,33

Legenda:

⁽¹⁾ Custo da consulta médica pago pelo SUS, considerando todos os procedimentos. Valor médio de 1997, no Estado de São Paulo (MS 1999).

⁽²⁾ Custo do tratamento de um caso de diarreias causada por *Echerichia coli* (MARTINS 1995). Preço do medicamento atualizado (Cloranfenicol 250 mg – cápsula), conforme Banco de Preços do Ministério da Saúde (MS 2001).

⁽³⁾ Custo da internação hospitalar, por Doenças Infecciosas Intestinais, pago pelo SUS. Valor médio de 1997, no Estado de São Paulo (MS 1999).

⁽⁴⁾ Total de consultas por Doenças Infecciosas Intestinais e Helminthíases do grupo de idades entre 5 e 19 anos (Tabela 25).

- (5) Custo do ensino fundamental, por aluno, por dia, considerando 200 dias no ano letivo (Fundação SEADE 1999).
- (6) Estimativa de faltas à escola por causa da enfermidade (MARTINS 1995).
- (7) Proporção da População Economicamente Ativa de Itapetininga em 1991 (Fundação IBGE CD 1991).
- (8) Renda média mensal dos postos de trabalho no Estado de São Paulo em 1997 (AL-SP 2001).
- (9) Estimativa de dias de absenteísmo causados pelas enfermidades (MARTINS 1995).
- (10) Dias do mês.
- (11) Valor médio de 1997 = US\$ 1,0781 / R\$ (BC 1997)

No ano em que se apresentou esse cenário houve 3,50 óbitos por 100 mil habitantes, causados por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases, em Itapetininga. Considerando que o valor *per capita* de US\$ 2,26, do setor Saneamento Básico, contribuiu para a redução de um óbito, pode-se inferir que o *per capita* correspondente na área de Saúde foi US\$ 2,09 (US\$ 7,33 / 3,50), no grupo de 100 mil habitantes. Dessa forma, a relação entre os gastos com Saneamento Básico e os correspondentes evitados na área de Saúde foi 1,08 : 1,00.

Essa relação poderia levar à conclusão de que, do ponto de vista econômico-financeiro, é melhor continuar tratando as doenças, ao invés de preveni-las por meio do Saneamento Básico. Há que se ressaltar, no entanto que os valores pagos pelo SUS não são os de mercado. No caso das consultas médicas, por exemplo, o valor mínimo pago pela SABESPREV¹⁶ por uma consulta em Pronto Socorro ou Policlínicas, em que o paciente pode ser atendido por vários médicos, em diferentes consultas, é R\$ 12,15 chegando a R\$ 29,00, quando o atendimento é feito sempre pelo mesmo médico. Quando é feito exame parasitológico de fezes, condição essencial para o diagnóstico, o valor pago pelo convênio por coleta é de R\$ 3,64. Como normalmente são

¹⁶ Informado por telefone pelo setor de auditoria da SABESPREV.

feitas duas coletas para cada episódio, o custo do exame será de R\$ 7,28. Logo, uma consulta não custa menos do que R\$ 19,43. Mais de cinco vezes o valor pago pelo SUS. O mesmo acontece com o custo das internações hospitalares. O convênio privado paga, por um paciente internado devida à infecção intestinal, R\$ 533,09. Quase cinco vezes o valor pago pelo SUS. Considerando esses valores pagos pelos convênios privados, na memória de cálculo anterior, o *per capita* anual gasto em Saúde seria US\$ 2,26 (US\$ 9,21 / 3,50). A relação entre os gastos com Saneamento Básico e os correspondentes evitados na área de Saúde seria 2,26 : 2,63, ou 1,00 : 1,16. Essa relação é mais condizente com a realidade, uma vez que no setor de Saneamento Básico são pagos valores praticados no mercado.

O fator Educação foi o mais importante na explicação das variações da Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases, assim como tinha sido na explicação das variações da Mortalidade Infantil Pós-Neonatal.

A importância da Educação, como fator de melhoria da saúde da população, também foi observada por SINGER e col. (1988). Segundo esses pesquisadores a Educação foi mais importante do que os Serviços de Saúde, na melhoria da saúde pública. GHANNOUM e col. (1981) e SHIFFMAN e col. (1978), citados anteriormente, também atribuíram à Educação da população papel fundamental para o sucesso dos investimentos em Saneamento Básico.

A importância da quantidade de água fornecida foi ressaltada por ESREY e col. (1986), na redução das diarreias. No presente estudo, a quantidade também se mostrou importante na explicação das variações da Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases, apesar das perdas físicas de água ocorridas e da falta de precisão dos medidores de vazão de água, na chegada das Estações de Tratamento de Água. Isso pode conferir imprecisão ao modelo estatístico, porém sem invalidá-lo.

Tabela 10 – Resultado da análise de regressão linear múltipla da variável Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helminthíases.

Modelo	Variável Independente	β	p	Resíduo da soma dos quadrados	Varição do resíduo (%)	r^2 ajustado
Regressão linear univariada						
1	Matrícula	- 0,0042	<0,001	1 656,51		0,71
2	Investimentos	- 0,0000030	<0,001	2 488,61	+ 50,23	0,56
3	Produção de água	- 0,0000468	<0,001	2 143,53	+ 29,40	0,62
4	Rede de esgotos	- 175,27	<0,001	2 623,35	+ 58,37	0,54
5	Ligação de esgotos	- 204,93	0,002	3 332,02	+ 101,14	0,41
6	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,0000100	0,013	4 055,47	+ 144,82	0,29
7	Ligação de água	- 191,27	0,016	4 155,09	+ 150,83	0,27
Regressão linear múltipla						
8	Matrícula	- 0,0045	0,014	1 652,42	- 0,25	0,69
	Investimentos	- 0,0000003	0,850			
9	Matrícula	- 0,0033	0,041	1 608,06	- 3,01	0,70
	Produção de água	- 0,0000117	0,512			
10	Matrícula	- 0,0039	0,009	1 644,96	- 0,70	0,69
	Rede de esgotos	- 19,74	0,750			
11	Investimentos	- 0,0000020	0,083	2 133,34	+ 28,78	0,60
	Rede de esgotos	- 91,25	0,134			
12	Investimentos	- 0,0000016	0,090	1 759,17	+ 6,20	0,67
	Produção de água	- 0,0000304	0,025			
13	Investimentos	- 0,0000035	0,007	2 480,52	+ 49,74	0,53
	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,0000008	0,827			

Continuação

Modelo	Variável Independente	β	p	Resíduo da soma dos quadrados	Varição do resíduo (%)	r^2 ajustado
14	Investimentos	- 0,0000025	0,004	1 860,92	+ 12,33	0,65
	Ligação de esgotos	- 115,04	0,039			
15	Investimentos	- 0,0000028	<0,001	1 868,37	+ 12,79	0,65
	Ligação de água	- 116,77	0,041			
16	Investimentos	- 0,0000039	<0,001	1 906,97	+ 15,12	0,64
	Rede de água	- 59,10	0,049			
17	Produção de água	- 0,0000330	0,042	1 973,01	+ 19,11	0,63
	Rede de esgotos	- 67,65	0,273			
18	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,0000021	0,497	2 541,29	+ 53,34	0,52
	Rede de esgotos	- 152,48	0,009			
19	Rede de esgotos	- 12,10	<0,001	2 594,70	+ 56,64	0,51
	Rede de água	- 177,24	0,659			
20	Produção de água	- 0,0000545	0,002	2 079,88	+ 25,50	0,61
	Total de impostos municipais arrecadados	+ 0,0000024	0,508			
21	Produção de água	- 0,0000468	<0,001	2 141,45	+ 29,27	0,60
	Rede de água	- 3,24	0,905			
22	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,0000064	0,011	2 149,94	+ 29,79	0,60
	Ligação de Esgotos	- 176,18	0,002			
23	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,0000081	0,002	2 161,77	+ 30,50	0,59
	Ligação de água	- 192,44	0,002			
24	Total de impostos municipais arrecadados	- 0,0000100	0,006	3 625,32	+ 118,85	0,32
	Rede de água	- 52,31	0,202			

Continua

Continuação

Modelo	Variável Independente	β	p	Resíduo da soma dos quadrados	Varição do resíduo (%)	r^2 ajustado
25	Investimentos	- 0,00000012	0,939	1 607,37	- 3,06	0,68
	Produção de água	- 0,00001240	0,541			
	Matrícula	- 0,00316	0,269			
26	Investimentos	- 0,00000025	0,012	1 393,35	- 18,89	0,72
	Produção de água	- 0,0000430	0,005			
	Total de impostos municipais arrecadados	+ 0,0000064	0,076			
27	Investimentos	- 0,00000001	0,944	1 465,69	- 13,02	0,70
	Matrícula	- 0,0053	0,007			
	Total de impostos municipais arrecadados	+ 0,0000042	0,203			

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. Conclusões

Investimentos anuais de US\$ 0,37 milhões, em Saneamento Básico, contribuíram para a redução de um óbito, na fase pós-neonatal, por mil nascidos vivos.

Investimentos anuais de US\$ 2,78 milhões, em Saneamento Básico, contribuíram para a redução de um óbito, causado por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases, por 100 mil habitantes.

O resultado operacional da SABESP em Itapetininga, em termos econômico-financeiro, foi negativo de 1980 a 1996 e positivo em 1997. Nesse ano a Cia. obteve um lucro de R\$ 123 000,00 no município.

O total dos investimentos no período estudado foi de US\$ 33,64 milhões, sendo 53% em água e 47% em esgotos.

O resultado operacional da SABESP em Itapetininga, em termos de cobertura dos serviços de água foi o aumento de 80,50% em 1980 para 100% em 1997, da população abastecida. A coleta de esgotos sanitários foi ampliada de 76,10% em 1980 para 86% da população em 1997. O tratamento dos esgotos coletados só começou a ser feito em fevereiro de 2000.

A função matemática encontrada para descrever a Mortalidade Infantil Pós-Neonatal foi: $Mortalidade\ Infantil\ Pós-Neonatal = 70,93 - 0,9 \times 10^{-6} (\text{investimentos}) - 8,8 \times 10^{-6} (\text{produção de água}) - 12,97 \times 10^{-4} (\text{matrícula})$.

A função matemática encontrada para descrever a Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases foi: $Mortalidade\ por\ Doenças\ Infecciosas\ Intestinais = 108,51 - 0,12 \times 10^{-6} (\text{investimentos}) - 12,40 \times 10^{-6} (\text{produção de água}) - 3,16 \times 10^{-3} (\text{matrícula})$.

A Educação foi o fator mais importante na explicação das variações da Mortalidade Infantil Pós-Neonatal e da Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases, independente da qualidade do ensino fundamental nas escolas do Município de Itapetininga. Já o desenvolvimento

econômico do município não foi significativo na explicação das melhorias das condições de vida da população.

Apesar da eliminação dos esgotos a céu aberto, após a construção das redes coletoras e interceptores de esgotos, continuou alta a quantidade de casos de Helmintíases. Em 1997, houve 5 748 casos dessa enfermidade. Como ela é provocada principalmente pelo contato das crianças com os esgotos, ao que tudo indica, os ribeirões que cortam a área urbana de Itapetininga, continuaram representando situação de risco à saúde pública. As Helmintíases foram, média, três vezes maior do que as infecciosas intestinais.

Associados a um óbito por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases, em 1997, em Itapetininga, ocorreram 51 internações hospitalares e 1 865 consultas médicas nos Centros de Saúde do Município. Supõe-se que as ações preventivas ocasionadas pelos investimentos em Saneamento Básico tenham reduzido consideravelmente essa demanda.

Estimativas dos valores *per capita*, em 1997, indicaram que gastos da ordem de US\$ 2,26, em Saneamento Básico, com amortização dos investimentos, operação e manutenção dos sistemas, corresponderam a redução de gastos de US\$ 2,63 pela prevenção das Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases. Mantidas as mesmas condições de 1997, no final de 10 anos, o saldo hipotético dessa conta seria da ordem de US\$ 0,42 milhões.

5.2. Recomendações

É necessário que as Companhias de Saneamento Básico incrementem a cooperação com o setor Saúde, para possibilitar a coleta rotineira de dados de saúde e saneamento. Esses dados poderão gerar os indicadores para avaliação dos benefícios dos respectivos investimentos refletidos diretamente na vida do cidadão. Por outro lado, esses indicadores poderão servir de instrumento para confecção dos planos plurianuais de investimentos.

Para que os investimentos em Saneamento Básico surtam os efeitos desejados, na melhoria da saúde pública, eles devem ser acompanhados de programas de educação sanitária desenvolvidos, em comum acordo, entre as Companhias de Saneamento Básico e os setores da Saúde e da Educação.

O represamento do atendimento à demanda pode prejudicar o impacto do Saneamento Básico na saúde pública mesmo que as obras sejam executadas em grandes quantidades, porém em curtos espaços de tempo. O ideal é que a demanda seja atendida de forma contínua.

Outros estudos, na ausência de dados de morbidade, poderão utilizar os indicadores de Mortalidade Infantil Pós-Neonatal e Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helminthíases. A Mortalidade Geral e a Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias não se mostraram bons indicadores para esse tipo de estudo. A Mortalidade Geral, porque pode ser alta nos países com boa cobertura de Saneamento Básico, em virtude da alta proporção de óbitos de idosos, por exemplo. Já a Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias, porque considera doenças que não estão diretamente relacionadas com a falta de Saneamento Básico.

Para cidades do mesmo porte de Itapetininga pode-se usar a mesma metodologia desenvolvida neste estudo, para obtenção do modelo matemático. O modelo obtido para Itapetininga, contudo não pode ser

extrapolado para outras cidades, em razão das diferentes características de cada região.

6. REFERÊNCIAS

[ABES] Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.
Catálogo brasileiro de engenharia sanitária - CABES I: guia do saneamento ambiental do Brasil: 1975. Rio de Janeiro; 1976

[ABES] Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.
Catálogo brasileiro de engenharia sanitária - CABES II: guia do saneamento ambiental do Brasil: 1980. Rio de Janeiro; 1981.

[ABES] Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.
Catálogo brasileiro de engenharia sanitária - CABES XVIII: guia do saneamento ambiental do Brasil: 1993-96. Rio de Janeiro; 1998.

Alan AN et al. Mother personal and domestic hygiene and diarrhoea incidence in young children in rural Bangladesh **Int J. Epidemiol** 1991; 18:242-7.

Andersson Y, Jong B, Studahl. Waterborne *Campylobacter* in Sweden: the cost of an outbreak. **Wat. Sci. Tech.** Vol. 35, n 11-12. Great Britain. Elsevier Science Ltd. IAWQ. 1997

[AL-SP] Índice Paulista de Responsabilidade Social. Disponível em: <URL: <http://www.al.sp.gov.br>; [01/01/2001.]

Azevedo Neto JM et al. **Técnica de abastecimento de água.** São Paulo: CETESB/ASCETESB; 1987.

Azurin JC, Alvero M. Evaluation of environmental sanitation measures against cholera. **Bull World Health Organ.** 1974; 51:19-26.

Bahl MR. Impact of piped water supply on the typhoid fever and diarrhoea diseases in Lusaka. **Med J Zambia** 1976; 10(4):98-9.

Barbier JM, Cambon-Grau S. Baisse des consommations d'eau: identification des causes **Tech Sci Methode.** 2000; 95(6):46-64.

[BC] Banco Central do Brasil. **Boletim do Banco Central - Suplemento Estatístico**. Brasília; 1980 a 1997.

Bern C et al. The magnitude of the global problem of diarrhoeal disease: a ten-year update. Bulletin of the World Health Organization – Bulletin de l'Organisation Mondiale de la Santé, 1992, **70**:705-714, in Kotloff K.L, Winickoff J.P, Ivanoff B, Clemens J.D, Swerdlow D.L, Sansonetti P.J, Adak G.K, Levine M.M. **Carga mundial de infecciones por *Shigella*: implicaciones para el desarrollo de vacunas y la aplicación de estrategias de control**. Boletín de la Organización Mundial de la Salud. Recopilación de artículos n 2, 2000

Bertolli Filho C. **História da saúde pública no Brasil**. São Paulo: Editora Ática; 1999.

Blount A. A administração da saúde pública no Estado de São Paulo: o serviço sanitário, 1892 – 1918. **Rev Adm Empr** 1972; 12 (4): 40-8.

Botelho M.H.C. **Uma vida tratando águas: memórias do engenheiro Armando Fonzari Pera**. São Paulo: Engenho Editora Técnica, 2000.

Bruch HA et al. Environmental factors in the origin and transmission of acute diarrhoea disease in four guatemalan villages. **Am J Trop Med Hyg** 1963; 12:567-79.

Cairncross S. Modelos conceituais para a relação entre a saúde e o saneamento básico. In: Heller L et al. **Saúde e saneamento em países em desenvolvimento**. Rio de Janeiro: CC&P Editores; 1997.

Caldeira J. **Mauá: empresário do Império**. São Paulo: Companhia das Letras; 1995.

[CERH] Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**. Governo do Estado de São Paulo, Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos. São Paulo; 1999.

[CETESB - a] Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Bol Anál 6310-4/6703**. São Paulo: 08/9/1980.

[CETESB - b] Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Relatório da qualidade das água interiores do Estado de São Paulo**. São Paulo; 1980.

[CETESB] Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Relatório da qualidade das água interiores do Estado de São Paulo**. São Paulo; 1997.

Clemens JD, Stanton BF. An educational intervention for altering water – sanitation behaviors to reduce childhood diarrhea in urban Bangladesh. **Am J Epidemiol**. 1987; 125-

Cvjetanovic B. Sanitation versus immunization in control of enteric and diarrhoeal diseases. **Progress in Water Technology** 1978; 11(1/2):81-7.

Cvjetanovic B et al. Rough determination of the cost benefit balance point of sanitation programs. **Bull World Health Organ** 1976; 54:204-15.

Esrey AS, Habich JP. Epidemiologic evidence for health benefits from improves water and sanitation in developing countries. **Epidemiol Rev**, 1986; 8:117-28.

Feachem RGA et al. **Water wastes and health in hot climates**. John Wiley and Sons, London; 1977.

Ferreira JMN, Faria CG. Morbidade hospitalar no Estado de São Paulo. **São Paulo Perspect.**; 1986. 2(2/3): 31-52.

Fidêncio C. **Itapetininga ontem – hoje**. Itapetininga: Editora Cohen; 1986.

Freij L et al. Child health and diarrhoea disease in relation to supply and use of water in african communities. **Progress in Water Technology**; 1978. 11(1/2):49-55.

Fundação IBGE. **Censos econômicos: 1975**. Rio de Janeiro; 1976.

Fundação IBGE. **Anuário estatístico do Brasil: 1980**. Rio de Janeiro; 1981

Fundação IBGE. Censos econômicos: 1985. **Censo Agropecuário de São Paulo**. Rio de Janeiro; 1986.

Fundação IBGE. **CD - 91**. Rio de Janeiro; 1991

Fundação IBGE. **Anuário estatístico do Brasil: 1995**. Rio de Janeiro; 1996

Fundação IBGE. **Base de informações municipais: 1996**. Rio de Janeiro; 1997.

Fundação SEADE. **Conjunt Demogr.** 1990; (13).

Fundação SEADE. **Informações dos municípios paulistas**. Disponível em:<URL: <http://www.seade.gov.br/cgi-bin>; [25/11/99].

Galván M, Victorica J. Assessment of a water filtration device for household use in rural communities in Mexico. **Wat. Sci. Tech.** 1997; 31(5/6):33-36.

Ghannoum MA et al. The incidence of water-related diseases in the Brak area, Libya, from 1977 to 1979, before and after the installation of water treatment plants.. **Zentralbl Bkteriol Mikrobiol Hyg B**; 1981; 173:501-8.

Gross R et al. The impact of improvement of water and sanitation facilities on diarrhea and intestinal parasites: a brasilian experience with children in two low-income urban communities. **Rev Saúde Pública**, 1989; 23:214-20.

Hernandes V R et al. Epidemiology of amebiasis in a rural community of México: sereologic and coproparasitoscopic survey. **Arch Invest Med** 1986; 1:369-74.

Hochman G. **A era do saneamento: as bases da política de saúde pública no Brasil**. São Paulo: Hucitec/ANPOCS; 1998

Hunaid O et al. **Leak detection methods for plastic water distribution pipes**. Denver: American Water Works Association Research Foundation - AWWA-RF; 1998. (ON 90770).

Iunes RF, Monteiro CA **Razões para a melhoria nutricional das crianças brasileiras nas décadas de 70 e 80**. São Paulo: Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde da USP/UNICEF; 1993.

lyda M. **Cem anos de saúde pública: a cidadania negada**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista; 1994.

Kotloff K.L, Winickoff J.P, Ivanoff B, Clemens J.D, Swerdlow D.L, Sansonetti P.J, Adak G.K, Levine M.M. **Carga mundial de infecciones por *Shigella*: implicaciones para el desarrollo de vacunas y la aplicación de estrategias de control**. Boletín de la Organización Mundial de la Salud. Recopilación de artículos n 2, 2000.

Lahti K, Hiisvirta L. Causes of waterborne outbreaks in community water systems in Finland: 1980 – 1992. **Wat. Sci. Tech.** Vol. 31, n 5 –6, pp 33-36. Grev Britain. Elsevier Science Ltd. IAWQ. 1995

Landes D. **A riqueza e a pobreza das nações**. São Paulo: Campus; 1998.

Laurenti R. Medidas das doenças. In: Foratini OP et al. **Ecologia, epidemiologia e sociedade**. São Paulo: Artes Médicas/Editora da USP; 1992.

Laurenti R, Mello Jorge M H P, Lebrão M L, Gotlieb S L D. **Estatísticas de saúde**. São Paulo: EPU, 1985.

Lebrão M L. Análise da fidedignidade dos dados estatísticos hospitalares disponíveis na Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo em 1974. **Rev Saúde Pública** 1978; 12:234-48.

Lebrão M L. **Evolução da morbidade hospitalar: Vale do Paraíba, 1975 e 1988**. São Paulo; 1994. [Tese de Livre-Docência – Faculdade de Saúde Pública da USP]

Lebrão M L. Determinantes da morbidade hospitalar em regiões do Estado de São Paulo (Br). **Rev Saúde Pública** 1999; 33: 55-63.

Levine R M. **O sertão prometido: o massacre de Canudos no nordeste brasileiro, 1893**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 1995

Linsley R K, Franzini J B. **Engenharia de Recursos Hídricos**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; 1978.

Love J. **A locomotiva: São Paulo na Federação Brasileira 1889 – 1937**. Rio de Janeiro: Paz e Terra; 1982

Martins G. **Benefícios e custos do abastecimento de água e esgotamento sanitário em Pequenas Comunidades**. São Paulo; 1995. [Dissertação de Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP]

Martins G, Boranga J A, França J T L, Pereira H A S L. **Impacto de Sistemas de Abastecimento de Água na Saúde Pública**. Apresentado no XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental realizado de 3 a 8 de dezembro de 2000, em Porto Alegre – RS – Brasil.

Médici A C. Aspectos sócio-econômicos da morbidade no Brasil: uma contribuição aos estudos sobre população e saúde; o caso do Nordeste. **Saúde Deb** 1990; (30): 40-51.

[MP] Ministério do Planejamento, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. **O mapa da fome**. Brasília (DF); 1993.

Moore H A et al. Diarrhoeal disease studies en Costa Rica IV. The influence of sanitation upon the prevalence of intestinal infection and diarrheal disease. **Am J Epidemiol** 1965; 82:162-84.

[MS] Ministério da Saúde. DATASUS. Informações de Saúde. Disponível: <URL: <http://www.datasus.gov.br/>. [01/12/99]

[MS] Ministério da Saúde. Banco de Preços: <URL: <http://www.ms.gov.br/>. [01/01/2001]

Ometto A M. H, Furtuoso M. C. O & Silva M. V. Economia brasileira na década de oitenta e seus reflexos nas condições de vida da população. **Rev. Saúde Pública**, 1995; 29(5):403-15

Rosen G. **Uma história da saúde pública**. São Paulo: Hucitec; 1994.

Payment P. Epidemiology of endemic gastrointestinal and respiratory diseases: incidence, fraction attributable to tap water and costs to society. **Wat. Sci. Tech.** 1997; 35(7/10).

Petersen N J, Hines V D. The relation of summertime gastrointestinal illness to sanitary quantity of the water supplies in six rock mountain communities. **Am J Hyg** 1960; 71:314-20.

[PMSS] Projeto de Modernização do Setor do Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos - 1997**. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento – MPO/ Secretaria de Política Urbana – SEPURB/Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, 1998.

[PNUD] Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do desenvolvimento humano do Brasil**. [CD-ROM]. Rio de Janeiro: Fundação IBGE; 1998.

Prefeitura Municipal de Itapetininga. **Síntese do Município de Itapetininga – mensagem do executivo municipal**. Itapetininga; 1987.

Raman V, Parhad N M, Deshpande A W, Pathak S K. Assessment and control of water quality in a town distribution system with reference to the

incidence of gastrointestinal diseases. **Progress in Water Tecnology**, 11 (1/2): 65-71, 1978.

Rocha I E et al. Dados comparativos de morbidade hospitalar do município de Cubatão e do Estado de São Paulo (Brasil). **Rev Saúde Pública**. 1988; 22: 118-31.

[SABESP] Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Laudo de avaliação técnica de incorporação**. São Paulo; jul/1980.

[SABESP - a] Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Relatório do Controle Sanitário da Superintendência do Alto Paranapanema - IA**. Itapetininga - SP; 30/8/1997.

[SABESP - b] Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Relatório de Dados Operacionais da Superintendência do Alto Paranapanema - IA**. Itapetininga - SP; 1997.

[SABESP] Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. DOE comunicados da SABESP, sobre tarifa de água e esgotos, de 29.01.1980 a 27.08.1997, publicados no **Diário Oficial do Estado de São Paulo** .

[SABESP a] Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Relatório FCC 460**. São Paulo; Out/1999.

[SABESP b] Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Atualização do salário mínimo**. Disponível na Intranet da SABESP :<URL: <http://10.7.129.15/ff/index/default.asp/>. [10/11/99]

[SABESP a] Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Relatório – Favela e Tarifa Popular**. São Paulo; 2000.

[SABESP b] Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. **Evolução estatística de índices de perdas da Superintendência do Alto Paranapanema - IA**. Itapetininga - SP; 2000.

[SABESP a] Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.
Histograma de consumo de água. São Paulo; 2001.

[SABESP b] Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.
Comparativo de inadimplência entre períodos. São Paulo; jan/2001.

Schiessmann D J et al. Issued concurrently in public Health Reports.
Washington (DC); **Public Health Monogra.** 1958; 54 33

[SEE] Secretaria de Estado da Educação de São Paulo. São Paulo; 1981 a 1984.[arquivos da Secretaria].

[SEE] Secretaria de Estado da Educação de São Paulo. **Anuário estatístico da educação no Estado de São Paulo: 1986 e 1987.** São Paulo; 1987 e 1988.

[SEFBES] Secretaria Estadual da Família e do Bem Estar Social.
Coordenadoria de Ação Social. **Subsídios para a análise da situação sócio-econômica dos municípios e regiões do Estado de São Paulo.**
São Paulo: ago/1994

Shaffer R et al. Environmental health among the masai of southern Kenya: the effect of water supply changes. **Prog Water Technol.** 1979; 11:45-8.

Shiffman, M. A. et al. Field studies on water sanitation and health status in Central America. **Prog Water Technol** 1978; 11:143-50.

Singer P et al. **Prevenir e curar: o controle social através dos serviços de saúde.** Rio de Janeiro: Forense Universitária; 1988

Skidmore T E. **Preto no branco: raça e nacionalidade no pensamento brasileiro;** tradução de Raul de Sá Barbosa. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1976.

[SMS] Secretaria Municipal de Saúde de São Paulo. Centro Epidemiológico. Pesquisa e Informação. **Levantamento da morbidade atendida pela rede**

de serviços ambulatoriais da Secretaria Municipal de Saúde. São Paulo; 1992.

Stewart WH et al. Diarrhoeal disease control studies IV. The relationship of certain environmental factors to the prevalence of Shigella infections. **Amer. J. trop. Med. Hyg.** 1955; 4:618-724.

Strudwick R H. The Zaina environmental sanitation project. **East Med.** 1962; 39:311-31.

Shuval H. I. Investigation of thyphoid fever and cholera transmission by raw wastewater irrigation in Santiago, Chile. **Wat. Sci. Tech.** Vol. 27, n 3-4, pp 167-174. Gret Britain. Elsevier Science Lttd. IAWQ. 1993

Torres J F et al. **Água e saneamento: relação com mortalidade por enfermidades diarréicas agudas.** Bio: Rev San Meio Amb. 1989; 1 (1):46-50

Villa S, Guiscafré H, Martinez H, Muñoz O, Gutiérrez G. Mortalidad estacional por diarrea entre los niños mexicanos. **Bull: WHO.** Recopilación de artículos n1, 1999. 77-81.

Wallace L P. **Water and revenue loses: unaccounted for water.** Denver: American Water Works Association - Research Foundation - AWWA-RF; 1998.

Watt J et al. Diarrhoeal disease in Fresno county California. **Am J Public Health** 1953; 43:728-41.

White GF, Bradley D J, White AU. **Drawers of water: domestic water use in East Africa.** Chicago: University of Chicago Press; 1972.

White KL et al. The ecology of medical care. New England. **J. Med.** 1961; 265:885-92.

Wolff HL et al. Housefilies, the availability of water and diarrhoeal disease.
Bull World Health Organ 1969; 41:952-69.

Wright L **Clean & decent:** the fascinatin history of the bathroom and the
water-closet. London: Penguim Books Ltd. 1960

Zaheer M et al. A note on urban water supply in Utlar Pradesh. **J Indian
Med Assoc.** 1962. 38:177-82.

7. ANEXOS

Tabela 11 - Tarifa de água e esgotos praticada pela SABESP, de 1980 a 1997, em US\$/m³, para consumo mínimo.

ANO	VALOR DA TARIFA (US\$/m ³)
1980	0.15
1981	0.20
1982	0.26
1983	0.16
1984	0.10
1985	0.09
1986	0.10
1987	0.13
1988	0.25
1989	0.39
1990	0.57
1991	0.52
1992	0.52
1993	0.60
1994	0.49
1995	0.54
1996	0.61
997	0.58

Fonte: Os valores da tarifa foram obtidos nos comunicados da SABESP publicados no Diário Oficial do Estado de São Paulo - DOE de 29/01/1980 a 27/08/1997. A taxa de câmbio foi obtida no Boletim do Banco Central – Suplemento Estatístico.

Tabela 12 - Investimentos, extensões de redes de água e esgotos, ligações domiciliares de água e esgotos e produção de água tratada.

ANO	INVESTIMENTOS (US\$/ano)	REDE DE ÁGUA (m/ano)	REDE DE ESGOTOS (m/ano)	LIGAÇÃO DE ÁGUA (un/ano)	LIGAÇÃO DE ESGOTOS (un/ano)	PRODUÇÃO DE ÁGUA TRATADA (m³/ano)
1980	80.875,52	0,00	0,00	0,00	0,00	1.541.805
1981	48.695,41	19.122,00	2.089,00	522,00	565,00	1.541.805
1982	283.931,31	14.276,00	2.136,00	149,00	78,00	1.586.425
1983	573.015,87	1.689,00	761,00	1.950,00	1.433,00	1.706.006
1984	368.989,01	10.560,00	9.279,00	898,00	438,00	1.670.938
1985	647.298,79	57.151,00	1.327,00	363,00	865,00	1.825.883
1986	569.429,18	10.461,00	2.174,00	739,00	792,00	1.884.134
1987	510.319,82	1.042,00	1.181,00	1.363,00	637,00	1.957.229
1988	1.052.217,77	7.843,00	3.908,00	803,00	741,00	1.819.864
1989	1.891.549,30	38.274,00	3.522,00	740,00	850,00	1.815.490
1990	3.033.292,90	4.731,00	221,00	957,00	1.146,00	2.122.656
1991	3.361.516,62	5.554,00	18.512,00	1.552,00	921,00	2.223.731
1992	4.827.108,53	4.703,00	10.816,00	1.424,00	1.732,00	1.911.513
1993	1.927.441,20	52.256,00	15.838,00	1.575,00	1.853,00	2.240.309
1994	1.362.359,55	5.916,00	8.601,00	913,00	1.301,00	2.332.245
1995	1.845.516,94	2.747,00	22.598,00	2.035,00	1.226,00	2.651.792
1996	6.467.018,21	4.110,00	9.996,00	330,00	1.194,00	2.288.597
1997	4.789.908,17	102,00	132,00	1.297,00	1.405,00	2.372.568

Fonte: (SABESP b 1997)

Tabela 13 - Indicadores das Finanças Públicas do Município de Itapetininga, em R\$ de 1997.

	Receita Municipal Própria	Investimentos Municipais per capita	Receita Municipal por transferência	Total da Receita Municipal	Receita municipal cota parte - ICMS	Total de arrecadação de impostos Municipais	Arrecadação de ISS	Arrecadação de IPTU
1980	3.206.217	14	6.831.291	10.037.507	4.276.339	2.000.810	777.362	1.223.450
1981	2.584.430	30	6.493.380	9.077.810	3.932.335	1.709.668	688.308	1.021.360
1982	3.001.968	21	7.767.262	11.127.314	5.167.617	1.848.910	882.953	965.958
1983	2.873.057	4	6.696.932	9.569.989	4.472.604	1.389.076	703.100	685.976
1984	3.274.745	13	6.461.104	9.735.849	3.968.909	1.018.872	502.426	516.447
1985	3.370.550	17	8.871.842	12.242.392	4.934.007	948.584	556.355	392.229
1986	4.302.242	47	13.432.788	17.735.030	6.532.715	1.303.659	754.686	548.972
1987	3.225.472	28	12.236.573	15.462.045	5.615.499	1.306.732	952.745	353.988
1988	2.295.463	31	11.590.687	13.886.150	4.765.100	1.002.019	789.760	212.260
1989	4.193.891	27	13.886.237	18.080.129	7.171.667	1.157.841	1.034.866	122.976
1990	6.963.024	62	16.658.495	23.621.519	8.969.654	3.650.802	2.390.354	692.185
1991	8.033.867	47	15.406.528	23.440.396	8.093.181	3.699.113	1.659.359	1.460.417
1992	6.156.367	36	14.401.881	20.558.248	8.232.105	3.389.994	1.586.988	1.039.304
1993	6.470.886	30	14.859.173	22.611.106	8.392.120	2.343.245	957.648	635.808
1994	9.064.012	93	18.551.602	28.619.400	10.739.821	3.152.094	1.558.458	846.492
1995	10.109.050	98	22.126.323	32.714.913	13.540.658	4.577.934	1.852.453	1.905.116
1996	8.757.976	68	22.433.805	32.324.857	12.760.921	4.587.328	2.147.616	1.905.495
1997	8.331.222	-	24.024.943	32.356.164	13.517.861	4.414.610	2.017.346	1.891.215

Fonte: (Fundação SEADE 1999)

Tabela 14 - Coeficiente de Correlação de Pearson e significância estatística entre os indicadores de Finanças Públicas de Itapetininga, no período de 1980 a 1997.

	RMPRO	RMTRAN	RMTOT	RMICMS	TAIMUN	AIPTU	AISS
RMPRO	1,0000						
RMTRAN	0,9017 p < 0,0001	1,0000					
RMTOT	0,9558 p < 0,0001	0,9875 p < 0,0001	1,0000				
RMICMS	0,9422 p < 0,0001	0,9742 p < 0,0001	0,9856 p < 0,0001	1,0000			
TAIMUN	0,9131 p < 0,0001	0,8344 p < 0,0001	0,8754 p < 0,0001	0,8931 p < 0,0001	1,0000		
AIPTU	0,6933 p = 0,001	0,5928 p = 0,010	0,6360 p = 0,005	0,6980 p = 0,001	0,8591 p < 0,0001	1,0000	
AISS	0,8516 p < 0,0001	0,8540 p < 0,0001	0,8637 p < 0,0001	0,8582 p < 0,0001	0,9220 p < 0,0001	0,6389 p = 0,004	1,0000

LEGENDA:

RMPRO:	Receita Municipal Própria
RMTRAN:	Receita Municipal por Transferência
RMTOT:	Receita Municipal Total
RMICMS:	Receita Municipal Cota Parte do ICMS
TAIM:	Total de Arrecadação de Impostos Municipais
AIPTU:	Arrecadação de IPTU
AISS:	Arrecadação de ISS

Tabela 15 - Dados Operacionais de Sistemas de Abastecimento de Água de Municípios

População entre 100 000 e 120 000 habitantes e acima de 1 milhão,

Hidrometração acima de 90% em 1998

Município	População atendida	Hidrometração	Produção	Consumido	Faturado	IP		Per capita
		%	1000m3/ano			físico	faturado	l/hab/dia
Alagoinha/BA	119.325	97,60	7.660,00	5.686,00	5.686,00	25,77	25,77	132,36
Colatina/ES	120.000	100,00	9.343,00	6.276,00	6.822,00	32,83	26,98	145,28
Catanduva/SP	120.000	99,30	15.782,00	8.257,00	8.257,00	47,68	47,68	191,13
Itu/SP	112.006	95,50	15.659,00	14.957,00	14.957,00	4,48	4,48	370,94
Linhares/ES	110.000	98,80	6.455,00	5.155,00	5.155,00	20,14	20,14	130,18
Mogi-Guaçu/SP	114.098	94,50	16.107,00	7.043,00	7.253,00	56,27	54,97	171,47
Ibirité/MG	100.292	99,90	7.558,00	4.474,00	4.976,00	40,80	34,16	123,92
Varginha/MG	102.020	97,80	8.381,00	5.933,00	6.787,00	29,21	19,02	161,54
Francisco Morato/SP	115.836	100,00	7.802,00	4.146,00	4.556,70	46,86	41,60	99,42
Itapecirica da Serra/SP	114.844	100,00	13.506,00	4.892,00	5.322,00	63,78	60,60	118,32
Itapetininga/SP	104.022	100,00	9.629,00	5.954,00	6.730,20	38,17	30,10	158,99
Pindamonhangaba/SP	112.868	99,50	12.348,00	6.586,00	7.275,80	46,66	41,08	162,09
Ribeirão Pires/SP	100.285	100,00	6.617,00	4.709,00	5.249,00	28,83	20,67	130,43
Porto Alegre/RS	1.399.107	98,30	196.419,70	119.398,30	119.398,30	39,21	39,21	237,05
B. Horizonte/MG	2.260.224	99,60	236.287,00	162.945,00	175.592,00	31,04	25,69	200,26
São Paulo/SP	9.631.689	100,00	1.298.301,00	747.556,00	788.625,50	42,42	39,26	215,60
Curitiba/PR	1.592.060	100,00	198.330,00	86.285,00	98.494,00	56,49	50,34	150,55
Goiânia/GO	1.026.122	98,00	92.501,00	61.683,40	61.683,40	33,32	33,32	166,98

Fonte: PMSS 1998

Tabela 16 - Salário mínimo conforme a data de vigência e média anual, em US\$ de set/99.

Data da Vigência	Valor (US\$)	Média anual (US\$)	Data da Vigência	Valor (US\$)	Média anual (US\$)
Mai/80	89,43		Mai/88	93,76	
Nov/80	103,28	76,19	Nov/88	99,69	54,46
Mai/81	111,14		Mai/89	80,26	
Nov/81	111,24	87,47	Nov/89	128,51	79,99
Mai/82	114,27		Jun/90	52,75	
Nov/82	112,63	90,23	Nov/90	63,82	70,55
Mai/83	108,61		Mai/91	75,56	60,98
Nov/83	108,81	60,18	Mai/92	96,79	62,50
Mai/84	106,52		Mai/93	97,42	
Nov/84	101,14	51,63	Nov/93	84,34	
Mai/85	106,52		Dez/93	78,24	73,50
Nov/85	115,35	51,85	Jan/94	98,57	
Mar/86	92,32	73,77	Jul/94	62,16	
Jan/87	90,68		Set/94	60,03	102,17
Mar/87	92,03		Mai/95	74,06	98,05
Mai/87	79,73		Mai/96	70,09	107,45
Nov/87	79,08	51,48	Mai/97	69,40	108,83

Fonte: (SABESP b 1999)

Tabela 17 - Mortalidade Geral, no Brasil, no Estado de São Paulo e no Município de Itapetininga em 1970 a 1997. (Coeficiente por mil habitantes)

Ano	Brasil	Estado de São Paulo	Itapetininga
1970	-	8,12	11,08
1975	-	8,19	10,41
1980	9,00	6,95	8,00
1981	8,72	6,82	8,05
1982	8,45	6,64	8,02
1983	8,20	6,61	8,01
1984	7,95	6,75	8,36
1985	7,71	6,49	7,20
1986	7,59	6,59	7,46
1987	7,48	6,47	7,61
1988	7,37	6,72	7,50
1989	7,28	6,56	7,50
1990	7,19	6,60	7,51
1991	7,11	6,20	6,63
1992	7,04	6,27	7,31
1993	6,98	6,57	7,22
1994	6,92	6,73	8,01
1995	6,87	6,78	7,31
1996	6,82	6,88	8,13
1997	6,78	6,71	7,63

Fonte: Os dados populacionais referentes ao Brasil foram obtidos na Fundação IBGE. Os dados de mortalidade foram obtidos no endereço:

<URL: <http://www.datasus.gov.br/cgi/tabegi.exe?sim/...> [01/12/99]

Os dados populacionais referentes ao Estado de São Paulo e Município de Itapetininga foram obtidos na (Fundação SEADE 1999).

Tabela 18 - Mortalidade Infantil no município de Itapetininga e no Estado de São Paulo de 1970 a 1998. (Por mil nascidos vivos)

Ano	Itapetininga	Estado de São Paulo	Brasil
1.980	69,35	51,20	75,00
1.981	63,75	49,11	68,40
1.982	74,64	47,62	64,50
1.983	69,92	42,29	66,70
1.984	66,16	44,96	65,90
1.985	49,37	36,43	58,10
1.986	48,86	36,23	53,20
1.987	48,92	33,87	51,00
1.988	51,90	33,98	47,50
1.989	40,63	30,97	45,00
1.990	39,72	31,43	49,40
1.991	29,46	27,05	46,99
1.992	35,34	26,78	44,79
1.993	28,69	26,19	42,80
1.994	37,64	25,26	41,01
1.995	37,90	24,58	39,40
1.996	31,65	22,74	37,97
1.997	28,70	21,60	36,70

Fonte: Dados do Brasil de 1980 a 1989 foram extraídos de OMETTO A M. H. e col. 1995, de 1990 a 1997 foram obtidos no endereço:

<URL: <http://www.datasus.gov.br/cgi/tabegi.exe?sim/...> [01/12/99]

Dados de Itapetininga e do Estado de São Paulo: (Fundação SEADE 1999)

Tabela 19 - Mortalidade Infantil Neonatal e Pós-Neonatal, no município de Itapetininga e no Estado de São Paulo de 1970 a 1998. (Por mil nascidos vivos)

Ano	Estado de São Paulo			Itapetininga		
	TOTAL	NEONATAL	PÓS NEONATAL	TOTAL	NEONATAL	PÓS NEONATAL
1.970	-	-	-	129,08	45,41	83,67
1.971	89,27	41,91	47,35	136,30	50,27	86,03
1.972	86,15	39,75	46,40	86,89	37,38	49,51
1.973	89,17	40,97	48,21	103,66	49,18	54,48
1.974	83,14	37,53	45,62	112,25	45,88	66,37
1.975	85,24	35,50	49,74	128,47	39,64	88,84
1.976	77,20	34,67	42,53	99,14	31,47	67,67
1.977	68,79	32,61	36,18	102,18	30,08	72,11
1.978	65,03	30,20	34,83	88,62	30,24	58,38
1.979	58,15	28,05	30,09	69,50	30,85	38,66
1.980	51,20	25,18	26,02	69,35	27,12	42,23
1.981	49,11	25,11	24,00	63,75	32,06	31,69
1.982	47,62	23,32	24,30	74,64	31,79	42,86
1.983	42,29	23,44	18,85	69,62	28,00	41,62
1.984	44,96	22,86	22,10	66,16	22,85	43,30
1.985	36,43	20,85	15,58	49,37	22,66	26,71
1.986	36,23	20,58	15,64	48,86	19,95	28,91
1.987	33,87	21,25	12,63	48,92	21,51	27,41
1.988	33,98	20,54	13,43	51,90	24,17	27,73
1.989	30,97	19,02	11,95	40,63	17,00	23,63
1.990	31,43	19,17	12,26	39,72	18,48	21,23
1.991	27,05	17,62	9,43	29,46	16,65	12,81
1.992	26,78	17,03	9,74	35,34	22,45	12,89
1.993	26,19	16,70	9,49	28,69	17,37	11,31
1.994	25,26	15,98	9,27	37,64	18,23	19,41
1.995	24,58	15,92	8,66	37,90	25,40	12,50
1.996	22,74	15,01	7,73	31,65	20,55	11,10
1.997	21,60	14,65	6,95	28,70	20,38	8,32
1 998	18,67	12,61	6,07	-	-	-

Fonte: Fundação SEADE. Divisão de Produção de Indicadores Demográficos.

Tabela 20 - Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias, no Brasil, no Estado de São Paulo e no município de Itapetininga. (Coeficiente por 100 mil habitantes)

Ano	Brasil	Estado de São Paulo	Itapetininga
1970	-	102,80	110,60
1975	-	124,20	140,30
1980	58,70	57,10	78,50
1981	53,00	52,80	65,20
1982	48,00	49,80	89,00
1983	45,60	38,70	90,50
1984	47,10	43,50	71,10
1985	37,90	32,60	39,70
1986	38,40	32,80	50,50
1987	35,30	29,80	49,50
1988	34,40	29,90	49,50
1989	31,80	28,20	26,80
1990	28,90	26,50	35,00
1991	26,10	23,00	22,00
1992	26,60	22,70	24,30
1993	27,70	23,50	22,70
1994	27,60	23,90	31,50
1995	24,90	23,50	19,10
1996	-	21,90	25,90
1997	-	21,30	24,50

Fonte: Os dados populacionais referentes ao Brasil foram obtidos na Fundação IBGE. Os dados de mortalidade foram obtidos no endereço:

<URL: <http://www.datasus.gov.br/cgi/tabegi.exe?sim/...> [01/12/99]

Os dados populacionais referentes ao Estado de São Paulo e ao Município de Itapetininga foram obtidos na (Fundação SEADE 1999).

Tabela 21 - Morbidade Hospitalar por grupos de doenças, em 1997, por Região do Brasil. (Porcentagem de internações).

Grupos	Internação (%)					Total
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	
Gravidez, parto e puerpério	31.63	29.21	25.43	21.41	27.04	26.42
Aparelho respiratório	15.74	18.29	14.3	22.23	20.06	17.32
Aparelho circulatório	5.07	7.27	11.33	11.97	10.19	9.71
Infecciosas e parasitárias	13.53	10.78	5.46	6.83	7.16	7.96
Aparelho geniturinário	8.36	7.40	5.70	5.79	6.06	6.43
Aparelho digestivo	6.99	6.68	7.20	7.54	7.03	7.08
Lesões e envenenamentos	6.46	4.62	6.96	5.59	5.56	5.90
Transtornos mentais	0.61	2.52	5.13	3.19	3.11	3.57
Neoplasias	1.72	2.47	3.54	3.36	2.09	2.97
Demais causas	9.90	10.75	14.95	12.08	11.70	12.64
TOTAL	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fonte: <URL: <http://www.datasus.gov.br/cgi/tabegi.exe?sih/...> [01/12/99]

Tabela 22 - Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helminthíases, no Estado de São Paulo e em Itapetininga, de 1977 a 1997. (Coeficiente por 100 mil habitantes)

Ano	Estado de São Paulo	Itapetininga
1977	65,10	130,30
1978	56,70	91,70
1979	40,20	46,50
1980	40,50	57,10
1981	29,70	48,90
1982	7,40	54,70
1983	19,40	58,10
1984	20,30	30,60
1985	13,90	17,20
1986	13,20	20,00
1987	11,20	29,90
1988	10,60	27,30
1989	8,60	10,90
1990	8,00	16,50
1991	5,90	9,50
1992	5,60	9,40
1993	5,60	10,40
1994	6,00	15,80
1995	5,10	4,50
1996	3,50	5,30
1997	3,20	3,50

Fonte: Os dados de mortalidade foram obtidos no endereço:

<URL: <http://www.datasus.gov.br/cgi/tabegi.exe?sim/...> [01/12/99]

Os dados populacionais referentes ao Estado de São Paulo e ao Município de Itapetininga foram obtidos na (Fundação SEADE 1999).

Tabela 23 - Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases de residentes no Município de Itapetininga, por grupo de idades, de 1970 a 1997. (Coeficiente por 10 mil habitantes dos respectivos grupos de idades)

Ano	Quantidade por Grupo de idades				
	< 1	1 a 4	5 a 19	20 a 49	50 e +
1970	345,50	77,40	0	0	0
1975	419,10	57,30	7,10	0	0
1980	154,90	59,90	0	0	0
1981	109,20	34,90	3,40	0	0
1982	142,80	11,30	3,30	0	0
1983	163,00	33,10	0	0	0
1984	76,00	21,30	0	0	0
1985	36,00	0	0,30	0	0
1986	12,20	2,30	0	0,30	0,70
1987	42,20	2,30	0	0	0
1988	39,60	0	0	0	0
1989	16,60	0	0	0	0
1990	15,70	1,20	0	0,50	1,30
1991	34,20	1,10	0	0,20	0,60
1992	12,50	1,10	0,30	0,40	1,20
1993	28,30	0	0	1,40	3,60
1994	15,80	4,80	0	0	0
1995	0	3,60	0,60	0	0
1996	0	0	0	0,60	1,70
1997	0	0	0,30	0,40	1,10

Fonte: Os dados foram levantados no Departamento de Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde de Itapetininga.

Tabela 24 - Morbidade Hospitalar do SUS por Doenças Infecciosas Intestinais, nas Regiões do Brasil, de 1984 a 1997.

ANO	Quantidade de Doenças Infecciosas Intestinais por Região				
	NORTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL	CENTRO-OESTE
1984	24.148	122.838	317.780	162.266	53.514
1985	19.271	108.971	242.485	134.425	51.083
1986	18.208	117.463	244.645	162.023	47.404
1987	18.578	158.592	282.257	157.550	66.289
1988	22.149	193.608	303.173	168.830	73.850
1989	29.174	197.643	279.443	163.510	76.063
1990	46.705	209.502	267.824	160.402	79.736
1991	65.912	316.792	267.675	161.787	78.724
1992	86.693	404.215	274.784	143.861	72.736
1993	91.621	492.466	276.263	140.761	64.450
1994	90.704	476.710	291.210	141.627	67.977
1995	83.916	322.576	210.978	120.269	51.040
1996	78.330	309.277	160.609	104.441	41.663
1997	76.926	293.591	144.631	95.578	41.480

Fonte: <URL: <http://www.datasus.gov.br/cgi/tabegi.exe?sih/...> [01/12/99]

Tabela 25 - Morbidade Ambulatorial - Casos de Doenças Infecciosas Intestinais, Helmintíases e Outras Doenças, diagnosticados nos Centros de Saúde do Município de Itapetininga de 1992 a 1997, por grupo de idades.

Número de Doenças Infecciosas Intestinais e % dos grupos de idades											
ANO	<1	%	1 a 4	%	5 a 19	%	20 a 49	%	50 e +	%	Total
1992	456	25,76	771	43,56	399	22,54	116	6,55	28	1,58	1 770
1993	379	24,06	731	46,41	358	22,73	82	5,21	25	1,59	1 575
1994	336	24,91	569	42,18	283	20,98	118	8,75	43	3,19	1 349
1995	829	37,08	625	27,95	377	16,86	328	14,67	77	3,44	2 236
1996	698	33,17	637	30,28	411	19,53	295	14,02	63	2,99	2 104
1997	244	14,36	484	28,49	621	36,55	253	14,89	97	5,71	1 699

Número de Helmintíases e % dos grupos de idades											
ANO	<1	%	1 a 4	%	5 a 19	%	20 a 49	%	50 e +	%	Total
1992	160	2,72	1977	33,59	3085	52,42	537	9,12	126	2,14	5 885
1993	140	2,49	1752	31,15	3130	55,65	504	8,96	98	1,74	5 624
1994	101	2,35	1410	32,84	2209	51,46	462	10,76	111	2,59	4 293
1995	129	3,32	1116	28,76	2052	52,87	471	12,14	113	2,91	3 881
1996	144	2,91	1471	29,76	2637	53,35	559	11,31	132	2,67	4 943
1997	150	2,61	1321	22,98	3316	57,69	768	13,36	193	3,36	5 748

Número de casos por todas as doenças e % dos grupos de idades											
ANO	<1	%	1 a 4	%	5 a 19	%	20 a 49	%	50 e +	%	Total
1992	8099	6,46	14143	11,28	27709	22,10	53785	42,89	21672	17,28	125408
1993	7469	6,22	12717	10,59	26120	21,75	51326	42,73	22484	18,72	120116
1994	8755	6,98	12264	9,78	29379	23,44	52195	41,64	22752	18,15	125345
1995	15578	11,24	11443	8,25	29000	20,92	58072	41,89	24545	17,70	138638
1996	14550	8,89	15790	9,64	34925	21,33	68550	41,87	29911	18,27	163726
1997	10282	5,79	13952	7,85	60454	34,03	64225	36,15	28757	16,19	177670

Fonte: Secretaria Municipal de Saúde de Itapetininga.

Tabela 26 - Saída de computador referente às análises estatísticas

Mortalidade Infantil Pós-Neonatal						
Regression Summary for Dependent Variable: MIPOS (bd3.sta)						
R= .93386314 R²= .87210035 Adjusted R²= .84469329						
F(3,14)=31,820 p<.00000 Std.Error of estimate: 4,7405						
	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(14)	p-level
Intercpt			70,9339835	11,3331879	6,2589612	2,095E-05
INV	-0,3343371	0,2546324	-9,313E-07	7,0931E-07	-1,3130186	0,21029209
VPROD	-0,2357059	0,2346699	-8,783E-06	8,7448E-06	-1,0044146	0,33222416
MAT	-0,4078818	0,38257294	-0,0012965	0,0012161	-1,0661544	0,30439568
Analysis of Variance; DV: MIPOS (bd3.sta)						
	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level	
Regress.	2.145,22	3,00	715,07	31,82	0,00	
Residual	314,61	14,00	22,47			
Total	2.459,83

Standard Residual (bd3.sta)

Dependent variable: MIPOS

	Observed Value	Predictd Value	Residual	Standard Pred. v.	Standard Residual	Std.Err. Pred.Val
1980	42,23	39,02	3,21	1,27	0,68	1,90
1981	31,69	38,92	-7,23	1,26	-1,53	1,90
1982	42,86	38,01	4,85	1,18	1,02	1,80
1983	41,62	35,98	5,64	1,00	1,19	1,80
1984	43,30	35,47	7,83	0,95	1,65	1,61
1985	26,71	33,38	-6,67	0,77	-1,41	1,91
1986	28,91	31,77	-2,86	0,62	-0,60	1,62
1987	27,41	30,55	-3,14	0,52	-0,66	1,80
1988	27,73	29,65	-1,92	0,43	-0,40	1,99
1989	23,63	26,58	-2,95	0,16	-0,62	2,81
1990	21,23	20,29	0,94	-0,40	0,20	1,25
1991	12,81	15,32	-2,51	-0,84	-0,53	1,51
1992	12,89	14,35	-1,46	-0,93	-0,31	3,27
1993	11,31	11,89	-0,58	-1,15	-0,12	1,83
1994	19,41	12,32	7,09	-1,11	1,50	2,10
1995	12,50	12,44	0,06	-1,10	0,01	3,73
1996	11,10	11,78	-0,68	-1,16	-0,14	1,75
1997	8,32	7,95	0,37	-1,50	0,08	3,59
Minimum	8,32	7,95	-7,23	-1,50	-1,53	1,25
Maximum	43,30	39,02	7,83	1,27	1,65	3,73
Mean	24,76	24,76	0,00	0,00	0,00	2,12
Median	25,17	28,11	-0,63	0,30	-0,13	1,87

Mortalidade por Doenças Infecciosas e Parasitárias

Regression Summary for Dependent Variable: MORTDIP (bd3.sta)

R= ,88495332 R²= ,78314238 Adjusted R²= ,73667289

F(3,14)=16,853 p<,00006 Std.Error of estimate: 12,345

	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(14)	p-level
Intercpt			163,77968	29,514202	5,5491818	7,166E-05
INV	0,1395482	0,3315632	7,775E-07	1,847E-06	0,4208797	0,6802324
VPROD	-0,0250345	0,3055695	-1,866E-06	2,277E-05	-0,0819274	0,9358643
MAT	-0,987628	0,4981578	-0,0062788	0,003167	-1,9825606	0,0673939

Analysis of Variance; DV: MORTDIP (bd3.sta)

	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level
Regress.	7.705,47	3,00	2.568,49	16,85	0,00
Residual	2.133,70	14,00	152,41		
Total	9.839,17

Standard Residual (bd3.sta)

Dependent variable: MORTDIP

	Observed Value	Predictd Value	Residual	Standard Pred. v.	Standard Residual	Std.Err. Pred.Val
1980	78,50	72,37	6,13	1,27	0,50	4,96
1981	65,20	72,16	-6,96	1,26	-0,56	4,95
1982	89,00	71,04	17,96	1,21	1,45	4,70
1983	90,50	68,69	21,81	1,10	1,77	4,68
1984	71,10	66,49	4,61	1,00	0,37	4,19
1985	39,70	64,56	-24,86	0,91	-2,01	4,99
1986	50,50	59,15	-8,65	0,65	-0,70	4,21
1987	49,50	56,93	-7,43	0,55	-0,60	4,69
1988	49,50	49,12	0,38	0,18	0,03	5,18
1989	26,80	41,06	-14,26	-0,20	-1,16	7,31
1990	35,00	36,45	-1,45	-0,42	-0,12	3,24
1991	22,00	28,72	-6,72	-0,78	-0,54	3,92
1992	24,30	26,82	-2,52	-0,87	-0,20	8,53
1993	22,70	22,43	0,27	-1,07	0,02	4,77
1994	31,50	17,69	13,81	-1,30	1,12	5,48
1995	19,10	15,52	3,58	-1,40	0,29	9,72
1996	25,90	21,54	4,36	-1,12	0,35	4,55
1997	24,50	24,55	-0,05	-0,97	0,00	9,36
Minimum	19,10	15,52	-24,86	-1,40	-2,01	3,24
Maximum	90,50	72,37	21,81	1,27	1,77	9,72
Mean	45,29	45,29	0,00	0,00	0,00	5,52
Median	37,35	45,09	0,11	-0,01	0,01	4,86

Mortalidade por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintias

Regression Summary for Dependent Variable: MORTIIH (bd3.sta)

R= ,85630046 R²= ,73325049 Adjusted R²= ,67608987

F(3,14)=12,828 p<,00026 Std.Error of estimate: 10,715

	BETA	St. Err. of BETA	B	St. Err. of B	t(14)	p-level
Intercpt			108,50666	25,616643	4,2357876	0,0008307
INV	-0,0285592	0,3677315	-1,245E-07	1,603E-06	-0,0776631	0,9391951
VPROD	-0,2122931	0,3389023	-1,238E-05	1,977E-05	-0,6264138	0,5411234
MAT	-0,6352942	0,5524989	-0,0031607	0,0027488	-1,1498561	0,2694671

Analysis of Variance; DV: MORTIIH (bd3.sta)

	Sums of Squares	df	Mean Squares	F	p-level
Regress.	4.418,39	3,00	1.472,80	12,83	0,00
Residual	1.607,37	14,00	114,81		
Total	6.025,76

Standard Residual (bd3.sta)
Dependent variable: MORTIIH

	Observed Value	Predictd Value	Residual	Standard Pred. v.	Standard Residual	Std.Err. Pred.Val
1980	57,10	44,81	12,29	1,30	1,15	4,30
1981	48,90	44,68	4,22	1,29	0,39	4,30
1982	54,70	43,46	11,24	1,22	1,05	4,08
1983	58,10	40,65	17,45	1,04	1,63	4,06
1984	30,60	39,78	-9,18	0,99	-0,86	3,64
1985	17,20	36,85	-19,65	0,81	-1,83	4,33
1986	20,00	33,46	-13,46	0,60	-1,26	3,66
1987	29,90	31,43	-1,53	0,47	-0,14	4,07
1988	27,30	28,86	-1,56	0,31	-0,15	4,49
1989	10,90	24,18	-13,28	0,02	-1,24	6,34
1990	16,50	17,04	-0,54	-0,42	-0,05	2,81
1991	9,50	10,80	-1,30	-0,81	-0,12	3,40
1992	9,40	11,90	-2,50	-0,74	-0,23	7,40
1993	10,40	6,50	3,90	-1,08	0,36	4,14
1994	15,80	4,09	11,71	-1,23	1,09	4,76
1995	4,50	0,88	3,62	-1,43	0,34	8,43
1996	5,30	5,73	-0,43	-1,13	-0,04	3,95
1997	3,50	4,51	-1,01	-1,20	-0,09	8,12
Minimum	3,50	0,88	-19,65	-1,43	-1,83	2,81
Maximum	58,10	44,81	17,45	1,30	1,63	8,43
Mean	23,87	23,87	0,00	0,00	0,00	4,79
Median	16,85	26,52	-0,78	0,16	-0,07	4,22

Tabela 27 - Morbidade Hospitalar por Doenças Infecciosas Intestinais e Helmintíases, de residentes em Itapetininga, de 1994 a 1997.

ANO	Número de Doenças Infecciosas Intestinais					TOTAL
	<1 ano	1 a 4 anos	5 a 19 anos	20 a 49 anos	50 anos e +	
1994	61	364	84	72	81	662
1995	73	363	58	81	68	643
1996	38	265	47	47	60	457
1997	14	124	15	26	24	203
ANO	Número de Helmintíases					TOTAL
	<1 ano	1 a 4 anos	5 a 19 anos	20 a 49 anos	50 anos e +	
1994	0	0	0	0	0	0
1995	0	0	0	0	0	0
1996	0	0	0	1	0	1
1997	0	0	0	0	0	0
ANO	Número de Infecciosas Intestinais e Helmintíases					TOTAL
	<1 ano	1 a 4 anos	5 a 19 anos	20 a 49 anos	50 anos e +	
1994	61	364	84	72	81	662
1995	73	363	58	81	68	643
1996	38	265	47	48	60	458
1997	14	124	15	26	24	203

Fonte: Relatório de Movimento de Internações da Santa Casa de Itapetininga, disponível na Secretaria Municipal de Itapetininga.