

## VII-036 – ESTUDO DA EVOLUÇÃO DO ABASTECIMENTO E ESGOTAMENTO SANITÁRIO, NA ZONA URBANA, SOBRE O ESTADO DE SAÚDE DO INDIVÍDUO NO ESTADO DO PIAUÍ, NO PERÍODO 1999 – 2005

**Cayo Farias Pereira<sup>(1)</sup>**

Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande. Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba.

**Émyle Farias Pereira<sup>(2)</sup>**

Graduanda em Medicina pela Faculdade de Ciências Médicas de Campina Grande – FCM.

**Leonardo de Farias Lima<sup>(3)</sup>**

Graduando em Engenharia Sanitarista e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba.

**Édson Cássio Araújo Gomes<sup>(4)</sup>**

Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande. Engenheiro Sanitarista e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba.

**Lucas dos Santos Sousa<sup>(5)</sup>**

Graduando em Engenharia Sanitarista e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Luiza Bezerra Motta, 666 – Catolé – Campina Grande – PB – CEP: 58410-410 – Brasil – Tel: (83) 9655-3098 - e-mail: cayopereira@gmail.com

### RESUMO

A preocupação com as questões ambientais é tema bastante incipiente no Brasil. No Estado do Piauí a promoção de saúde por meio da expansão do saneamento básico e aplicação de programas de infraestrutura tornaram-se mais evidentes a partir do ano de 2000, possibilitando, assim, para as camadas mais pobres melhorias significativas na qualidade de vida. Todos os dados foram obtidos do Ministério da Saúde através do site DATASUS. Portanto, este estudo tem por objetivo relacionar os benefícios da evolução do abastecimento e esgotamento sanitário sobre o estado de saúde da população, na zona urbana do Estado do Piauí, no período de 1999 – 2005. A associação entre os indicadores epidemiológicos e as condições de saneamento básico conseguiu revelar o claro relacionamento entre os indicadores com a evolução do saneamento básico no Estado do Piauí, revelando que quanto maior a disponibilidade de recursos, menores serão os níveis de mortalidade por diarreia aguda em crianças menores de cinco anos e mortalidade proporcional por doenças infecciosas e parasitárias para todas as idades.

**PALAVRAS-CHAVE:** Condições de Saneamento Básico, Indicadores Epidemiológicos, Regressão Linear, Mortalidade Infantil.

### INTRODUÇÃO

No início dos anos 90 a vigilância em saúde pública difundiu-se em todo o mundo. No Brasil iniciou-se por meio da Constituição Federal de 1988, que permitiu a institucionalização da vigilância sanitária. Logo foram intensificadas as discussões da vigilância em saúde, especialmente voltadas às condições de vida da população.

De acordo com a Lei Federal 11.445/2007 que estabeleceu o marco regulamentário para o saneamento, definindo o conjunto de serviços e ações com o objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental. Logo, os investimentos em água potável e saneamento básico geram retorno econômico, no que diz respeito aos gastos com a saúde.

Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB 2000), a intermitência no abastecimento de água afetava 20% dos distritos abastecidos, obrigando a população a recorrer a fontes de abastecimentos que nem sempre são seguras e podem provocar graves danos a saúde, além de prejuízos as redes de distribuição. O contexto atual no Nordeste brasileiro não mudou muito, pois os investimentos realizados não sanaram os graves problemas enfrentados, todos os dias pelas pequenas cidades que não possuem níveis ínfimos de saneamento básico.

Portanto, os problemas decorrentes de deficiências no saneamento básico seguem afetando milhões de pessoas, sendo necessárias políticas públicas, que controlem os avanços crescentes das exposições das pessoas aos perigos oriundos da contaminação do ambiente por resíduos derivados de atividade humana. Logo, a pesquisa teve por objetivo descrever a evolução, na zona urbana, do abastecimento público e esgotamento sanitário no Estado do Piauí no período 1999 - 2005, baseados nos dados dos Indicadores e Dados Básicos 2010 (IDB – 2010), comparando os dados através de correlações com as doenças diarreicas agudas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O método epidemiológico empregado é um estudo ecológico, utilizando agregados populacionais como unidade de análise. Já a base de informações é composta por dados secundários provenientes dos "Indicadores e dados básicos para a saúde 2010" disponibilizados pelo Ministério da Saúde.

De acordo com a base de informação foram selecionados os fatores de risco que foram estudados, sendo cada um dos três indicadores (taxa de mortalidade infantil, mortalidade proporcional por doença diarreica aguda em menores de cinco anos de idade e mortalidade proporcional por doenças infecciosas e parasitárias para todas as idades) epidemiológicos estudados foi analisado através de sua relação com outros indicadores, divididos em três classes:

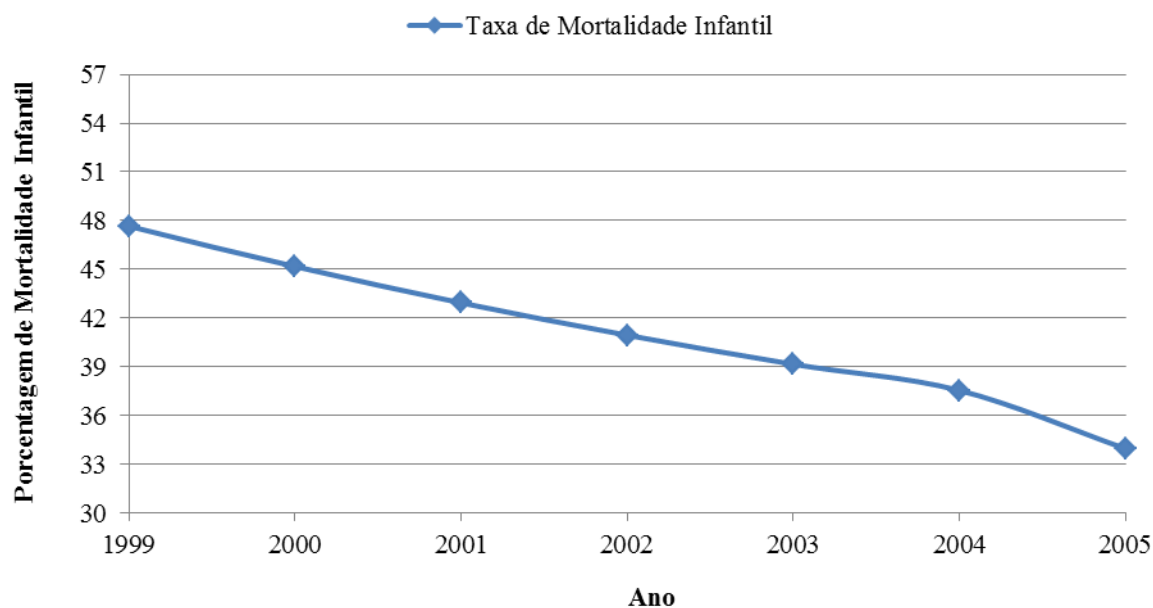
- a) **Indicador demográfico:** Grau de urbanização (% da população urbana);
- b) **Indicador socioeconômico:** Produto Interno Bruto (PIB) per capita (R\$/hab.);
- c) **Indicadores de cobertura por serviços de saúde e de saneamento:** Cobertura por redes de abastecimento de água (% da população urbana); Cobertura por sistemas de esgotamento sanitário (% da população urbana); Cobertura por serviços de coleta de resíduos sólidos (% da população urbana).

A análise epidemiológica foi desenvolvida em etapas, de tal forma a permitir a determinação progressiva das exposições efetivamente associadas aos indicadores epidemiológicos estudados. Tal processo envolveu, em sequência, as seguintes atividades: análise descritiva dos indicadores e análise de regressão linear simples entre os indicadores epidemiológicos e os indicadores demográficos, socioeconômicos, de fatores de risco, de gastos públicos, de cobertura por serviços de saúde e de saneamento, "um a um", de modo a avaliar as relações entre os indicadores epidemiológicos (variáveis dependentes) e os demais indicadores (variáveis independentes) e pré-selecionar os indicadores a serem utilizados na regressão linear multivariada, descrevendo-os de forma comparativa através de gráficos. Na análise estatística foi utilizado, para a regressão linear, o pacote estatístico SPSS 13.0 - *Statistical Package for Social Sciences*.

## RESULTADOS

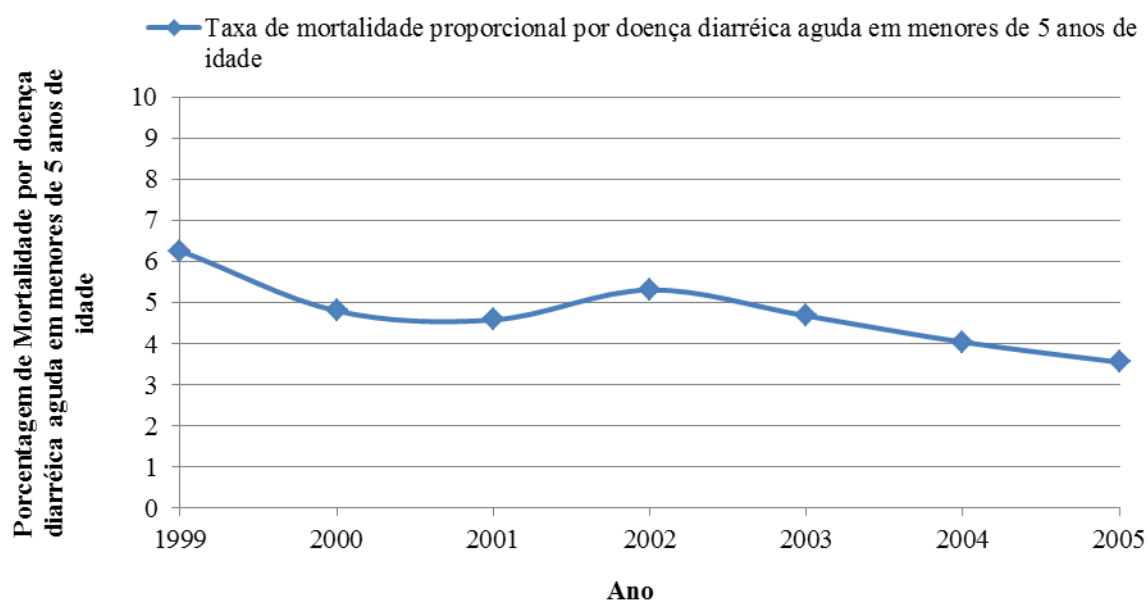
A qualidade dos indicadores depende de inúmeros componentes, dentre os quais, o tamanho da população em risco, frequência de casos, precisão dos sistemas de informação (coleta, registro e transmissão dos dados). O grau de confiabilidade de um indicador é composto pela validade, sensibilidade e especificidade dos dados.

A Figura 1 ilustra a tendência de redução da mortalidade infantil em todo o estado do Piauí, o que reflete a melhoria nas condições de vida, o declínio da fecundidade e o efeito de intervenções públicas nas áreas de saúde, saneamento e educação da mãe.



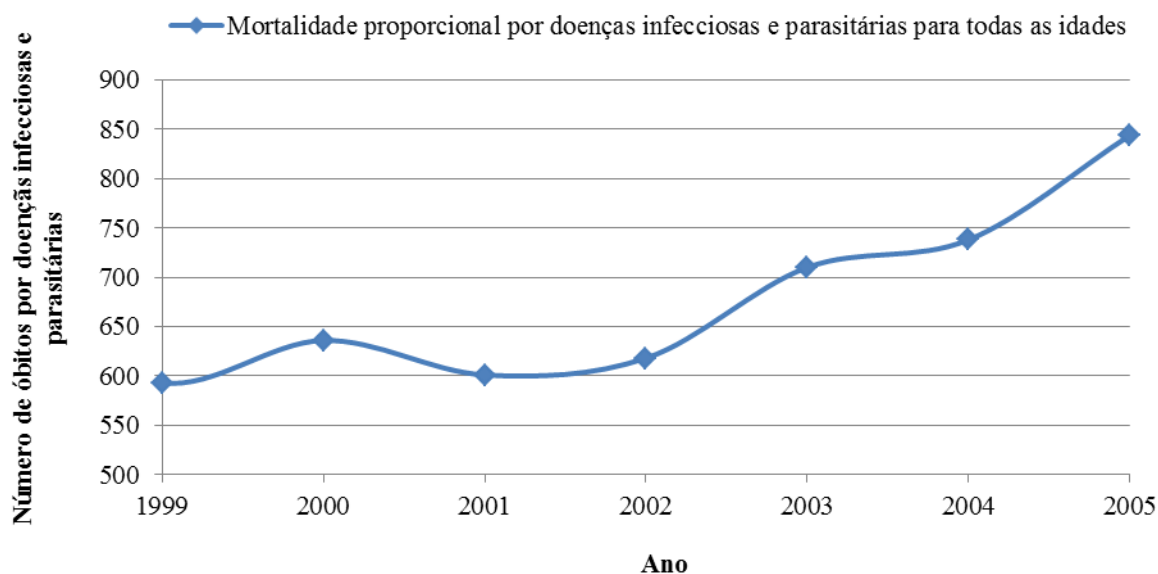
**Figura 1** - Taxa de mortalidade infantil, no Estado do Piauí..

O percentual de óbitos por doenças diarreicas vem diminuindo ao longo dos anos em estudo (Figura 2), havendo melhoria das condições de vida e de saneamento, bem como à saúde da criança.



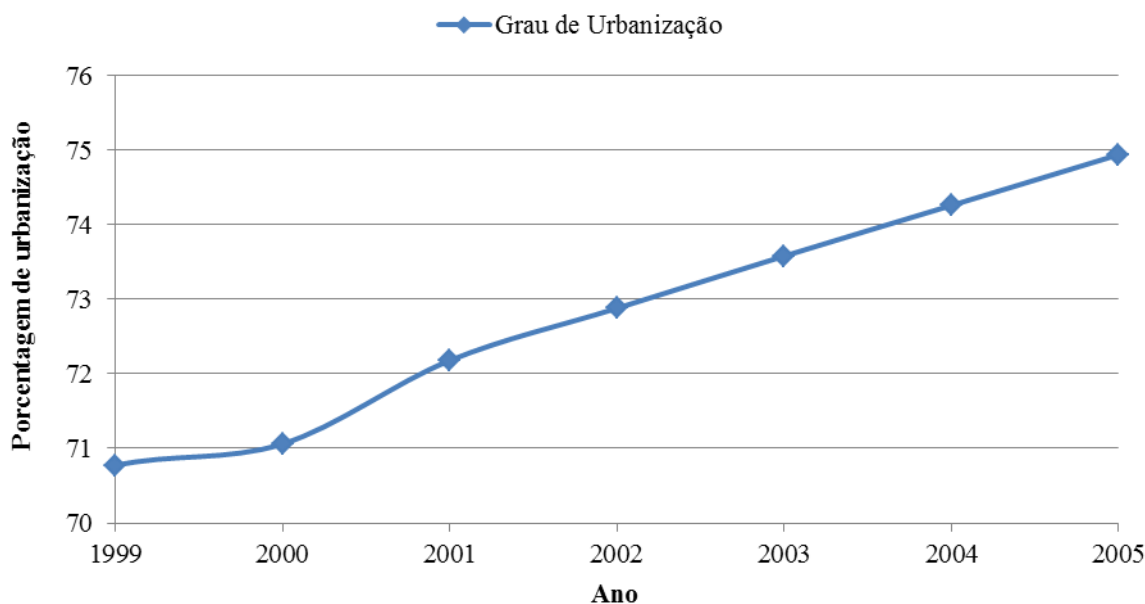
**Figura 2** – Mortalidade proporcional por doença diarreica aguda em menores de 5 anos de idade.

A Figura 3 representa a evolução do indicador para o Estado do Piauí entre os anos de 1999 – 2005, registrando-se um significativo aumento entre os anos de 2002 e 2005.



**Figura 3** – Mortalidade proporcional por doenças infecciosas e parasitárias para todas as idades.

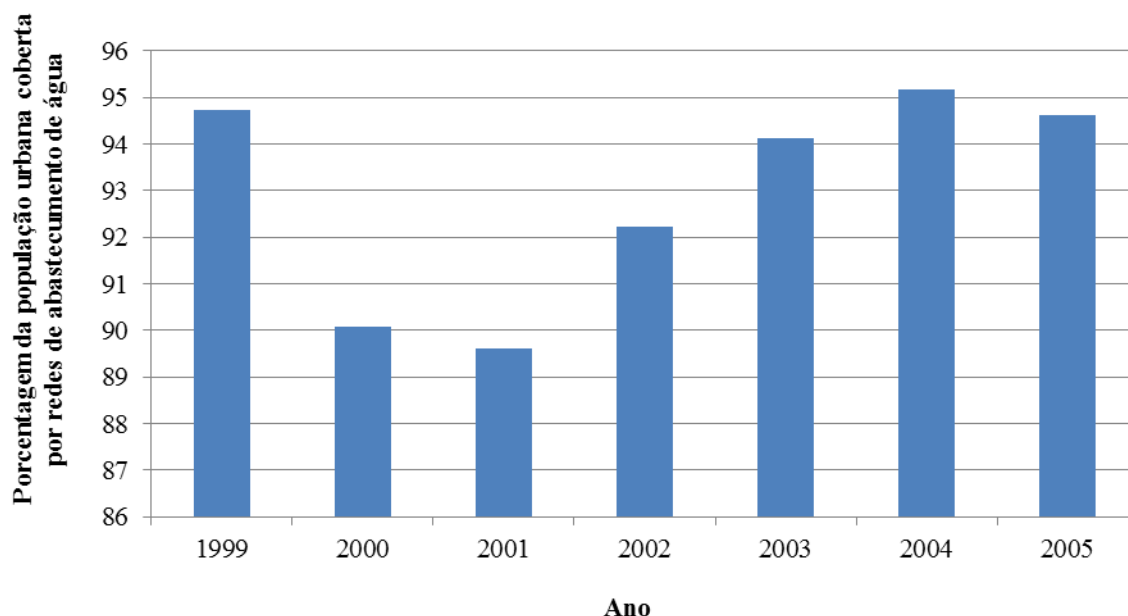
No Brasil, o grau de urbanização tem alguma relação com o aumento da renda que influencia a migração da zona rural para a zona urbana, mas, principalmente, deve-se à migração da população rural que busca de melhores oportunidades e melhores redes de serviço nas cidades. Frequentemente, essas populações ocupam as periferias urbanas que demandam, mais e mais investimentos governamentais. A Figura 4 representa a evolução do grau de urbanização gradual do Piauí entre os anos de 1999 e 2005.



**Figura 4** – Grau de urbanização, no Estado do Piauí, no período de 1999 - 2005.

Percentagem da população residente servida por rede geral de abastecimento, com ou sem canalização domiciliar, em determinado espaço geográfico. Expressa as condições socioeconômicas regionais e a priorização de políticas governamentais direcionadas ao desenvolvimento social. A baixa cobertura favorece a proliferação de doenças transmissíveis decorrentes de contaminação ambiental.

A Figura 5 representa a cobertura de redes de abastecimento de água da população urbana do Estado do Piauí, entre 1999 e 2005.



**Figura 5** - Proporção da população servida por rede geral de abastecimento de água, no Estado do Piauí.

Efetuada a regressão linear simples entre a mortalidade proporcional por doenças diarreicas agudas em menores de cinco anos de idade, variável dependente, com o grau de urbanização, variável independente, pode ser concluído que há regressão linear negativa entre os indicadores. Quanto maior for o grau de urbanização, maiores serão os investimentos públicos na infraestrutura das cidades, bem como a implementação de políticas públicas de atenção básica em saúde e saneamento, proporcionando o decréscimo da mortalidade por doenças diarreicas em menores de 5 anos de idade. A Tabela 1 resume esta relação:

**Tabela 1** – Regressão linear entre o grau de urbanização e mortalidade proporcional por doenças diarreicas.

Modelo	R	R <sup>2</sup>	Ajuste do R <sup>2</sup>	Erro de estimativa	Análise estatística				
					Alteração do R <sup>2</sup>	Mudança do F	df1	df2	Significância
1	,913	,834	,822	,85464	,834	65,453	1	13	,000

Fonte: *Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 13.0.*

A ausência de regressão linear entre os indicadores epidemiológicos e a cobertura por rede de abastecimento de água não indicam uma menor importância deste último, mas pode referir-se a uma realidade na qual a cobertura por abastecimento de água encontra-se num nível de patamar e suas pequenas variações já não se refletem sobre as variações dos indicadores epidemiológicos, mais afetados pelas variações de outros indicadores.

Para o indicador sócio-econômico a análise verificou a existência de regressão linear negativa significativa entre o PIB per capita, variável independente, e, respectivamente, a mortalidade proporcional por doenças diarreicas (significância de 0,6%) e a mortalidade proporcional por doenças infecciosas e parasitárias (significância de 1,4%), numa clara indicação que o aumento da renda está associado às melhores condições de vida da população.

Estudando a relação entre a cobertura por sistemas de esgotamento sanitário e mortalidade por doenças diarreicas, foi verificada a existência regressão linear negativa significativa entre os indicadores, conforme a Tabela 2.

**Tabela 2** – Regressão linear entre cobertura por sistemas de esgotamento sanitário e mortalidade proporcional por doenças diarreicas.

Modelo	R	R <sup>2</sup>	Ajuste do R <sup>2</sup>	Erro de estimativa	Análise estatística				
					Alteração do R <sup>2</sup>	Mudança do F	df1	df2	Significância
1	,727	,528	,485	1,45150	,528	12,298	1	11	,005

Fonte: *Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 13.0.*

Há regressão linear negativa entre a cobertura por serviços de coleta de lixo e a mortalidade proporcional por doenças diarreicas agudas, sendo a significância de 0,3%. Todas as informações estão contidas na Tabela 3.

**Tabela 3** – Regressão linear entre cobertura por serviços de coleta de lixo e mortalidade proporcional por doenças diarreicas.

Modelo	R	R <sup>2</sup>	Ajuste do R <sup>2</sup>	Erro de estimativa	Análise estatística				
					Alteração do R <sup>2</sup>	Mudança do F	df1	df2	Significância
1	,727	,528	,489	1,42832	,528	13,420	1	12	,003

Fonte: *Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 13.0.*

## CONCLUSÕES

O objetivo geral do estudo realizado, fundamentado na avaliação das associações entre as condições de saneamento básico e indicadores epidemiológicos no estado da Piauí, utilizando dados secundários do banco de dados “Indicadores e dados básicos para a saúde 2010”, do Ministério da Saúde, foi atingido.

O estudo da associação entre os indicadores epidemiológicos e as condições de saneamento básico conseguiu revelar o claro relacionamento entre os indicadores com a evolução do saneamento básico no Estado do Piauí. Esta evolução está interligada aos gastos públicos com saneamento, revelando que quanto maior a disponibilidade de recursos, menores serão os níveis de mortalidade por diarreia aguda em crianças menores de cinco anos e mortalidade proporcional por doenças infecciosas e parasitárias para todas as idades. No entanto, o Estado do Piauí necessita de maiores investimentos em saneamento básico e implementação de políticas públicas, eficientes, de atenção básica em saúde e desenvolvimento socioeconômico, priorizando o bem estar da população.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMARAL, L.A; NADER FILHO, A; ROSSI JR.O.D.; FERREIRA, F.L.; BARROS, L.S. Drinking water in rural farms as a risk factor to human health. **Revista Saúde Pública**, v.37. p.510-514, 2003.
2. BRASIL. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica. Organização Pan-Americana da Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2004.
3. BRASIL. *Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997*. Insitui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
4. CLARK, R. M. & COYLE, J. A., 1990. *Measuring and modeling variations in distribution system water quality*. *Journal of the American Water Works Association*,82:46-52 p.
5. IBGE. Pesquisa Nacional do Saneamento Básico (PNSB 2000). Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso em 20 de jan. 2013.
6. JULIO, Marcelo De; F, Osmar Selhorst; FIORAVANTE, Diego Augusto; VOLSKI, Isabela. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO DE PONTA GROSSA/PR. **Revista de Engenharia e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 2, n. 2, p.1-14, ago. 2010.
7. Heller, L.; Moraes, L.R.S.; Monteiro, T.C.N.; Salles, M.J.; Cândia, J. *Saneamento e Saúde nos Países em Desenvolvimento*. CC&P Editores Ltda. Rio de Janeiro: CC&P. Editores Ltda., 1997. 390 p.
8. HELLER,L.; PADUA,V.L. *Abastecimento de água para consumo humano*. Belo horizonte: Editora UFMG, 2006. 859 p.

9. FAÇANHA, M.C.; Pinheiro, A.C. *Comportamento das doenças diarreicas agudas em serviços de saúde de Fortaleza, Ceará, Brasil, entre 1996 e 2001*. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 21(1):49-54, jan-fev, 2005. Acesso em: 16 jan. 2013.
10. ROSEN, G. *Uma história da saúde pública*. São Paulo: HUCITEC, 1994.
11. Water, sanitation and hygiene links to health. Disponível em: [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/facts2004/en/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/facts2004/en/index.html). Acesso em: 16 dez. 2012.