

## **ESTUDO COMPARATIVO DO SISTEMA DE SANEAMENTO EM DOIS BAIRROS DA ZONA LESTE EM TERESINA-PIAUÍ**

**Patrícia Maria Figueiredo CRUZ (1); Kátia Maria IBIAPINA (2); Narlene FONTENELLE (3)  
Dirceu ARCOVERDE FILHO (4)**

(1) Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí – CEFET-PI, Praça da Liberdade, 1597, CEP 64.000 –  
020, Teresina-PI, (86) 3215-5212, [patriciamfc@gmail.com](mailto:patriciamfc@gmail.com)

(2) CEFET-PI, [kmibiapina@hotmail.com](mailto:kmibiapina@hotmail.com)

(4) CEFET-PI, [darcoverde@uol.com.br](mailto:darcoverde@uol.com.br)

### **RESUMO**

O presente estudo tem como objetivo realizar um estudo comparativo do sistema de saneamento em dois bairros da zona leste em Teresina-Piauí. A Zona Leste de Teresina é constituída por vinte e sete bairros, dentre eles, escolheram-se dois, o Jóquei e o Verde Lar, levando em consideração o poder aquisitivo, através da renda média mensal *per capita* e do acesso da população residente aos serviços públicos e privados. A metodologia utilizada consistiu de pesquisas bibliográficas e trabalho de campo, onde consistiu de visitas *in loco* para a comprovação do serviço de saneamento, através de perguntas indiretas aos moradores dos bairros em estudo. Verificou-se, então, que no bairro Jóquei cerca de 94% dos domicílios possui acesso à distribuição de água tratada e 89,80% são atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário; ao contrário do bairro Verde Lar, que 53,08% domicílios possui acesso à água tratada e 0,36% são atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário. A partir disso, conclui-se a forte presença de desigualdade territorial ao acesso aos serviços de saneamento básico, visto que este se encontra, intrinsecamente, relacionado ao poder aquisitivo da população residente no bairro.

**Palavras-chave:** Saneamento Básico, Acesso, Zona Leste, Teresina-PI.

## 1. INTRODUÇÃO

Os serviços de saneamento básico são serviços essenciais à vida, com fortes impactos positivos na saúde da população e no meio ambiente. De acordo com a Constituição Federal (artigo 175) sua prestação é uma obrigação do Estado, que pode executá-la diretamente, ou mediante concessão ou permissão, assegurando a todos os cidadãos acesso aos serviços em quantidade e qualidade que garantam o suprimento da demanda essencial.

No Brasil, ainda são verificados elevados índices de internações hospitalares decorrentes de doenças causadas pela deficiência, ou mesmo, a inexistência de saneamento básico, especialmente nas regiões norte e nordeste, por apresentarem os menores índices de cobertura. Logo, a ausência ou inadequação dos serviços de saneamento constitui risco à saúde pública.

Teresina situa-se sobre a planície sedimentar do Rio Parnaíba, com altitude em torno de 65 m. É dividida na direção Sul-Norte pelo Rio Poti, afluente do Rio Parnaíba, possuindo uma área que se estende à margem direita do Poti e outra, mesopotâmica, limitada ao Norte pela confluência desses dois rios.

Na área mesopotâmica, a uniformidade é interrompida pelo divisor de águas das bacias do Parnaíba e do Poti, portanto, em função do relevo e da hidrografia de Teresina são identificadas três macrobacias de esgotamento com a possibilidade de uso desses rios, como corpos receptores dos efluentes finais do esgoto sanitário da cidade.

Esta condição indica a extrema vulnerabilidade desses recursos hídricos, pois historicamente a cobertura da rede coletora de esgoto sanitário, na zona urbana da cidade, é sempre bem menor que a real demanda por este serviço. Os rios, ao cruzarem esta região, tornam-se, inevitavelmente, os receptores dos esgotos produzidos na cidade, sejam efluentes tratados ou *in natura* (maior percentual).

A falta de tratamento dos efluentes líquidos urbanos e/ou industriais e a inadequada disposição final dos resíduos sólidos constituem as principais causas de degradação ambiental.

Por isso, é imperativo que sejam desenvolvidas ações que garantam a integridade dos recursos hídricos, quando são usados para o lançamento, diluição e transporte de efluentes tratados ou não, principalmente oriundos das aglomerações urbanas (cidades). Então, observa-se que haja necessidade do manejo adequado dos recursos hídricos, compatibilizando-se os seus diversos usos, de forma a garantir a água na qualidade e quantidade desejáveis aos diversos fins.

Por isso, o objetivo desta pesquisa foi realizar um estudo comparativo do sistema de saneamento em dois bairros da zona leste em Teresina-Piauí, a fim de expressar os fatores que condicionam o acesso ao saneamento básico na capital.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

**IBGE (1999)** analisou a evolução histórica da mortalidade infantil no Brasil e apresentar algumas estimativas sobre as perspectivas de seu comportamento nos próximos anos. Nessa medida, este estudo, desenvolvido pelo Departamento de População e Indicadores Sociais da Diretoria de Pesquisas do IBGE, contribui para o debate sobre os processos de transição da mortalidade infantil no Brasil em sua dimensão regional.

**Santos; Carvalho e Vilar (2004)** avaliaram as condições de saneamento ambiental da Invasão do Coqueiral no bairro Porto Dantas – Aracaju – SE. A área teste da metodologia é uma comunidade pobre incrustada na base do Morro do Urubu, que além de ser o ponto mais alto de Aracaju é uma área de preservação ambiental com remanescentes de vegetação da mata atlântica e de vegetação de mangue. Para efeitos de operacionalização, a área de estudo foi subdividida em seis micro-áreas e a cartografia foi atualizada em campo e com o suporte das imagens obtidas. Observou-se que grande parte dos moradores é desempregada ou possui subemprego e o nível de violência é alto. Foram realizadas as seguintes atividades: reconhecimento da área, discussão conceitual e metodológica, entrevistas, aplicação de cem questionários e apresentação dos resultados parciais em seminários. Cabe destacar o trabalho de gabinete e a confirmação de campo das leituras

de imagens de satélites (LANDSAT), fotografias aéreas, de GPS e de mapas temáticos. O estudo das condições ambientais, com especial interesse na coleta de amostras d'água e a elaboração de mapeamento sócio-ambiental também merecem registro.

**Santos (2004)** analisou o Projeto de Educação Ambiental e suas contribuições para o Programa de Saneamento Ambiental Bahia Azul, destacando a relevância da relação entre saneamento e educação nos processos de despoluição e preservação ambiental. Para tanto, foi utilizado como metodologia o Estudo de Caso Etnográfico, na estratégia de educação formal. Os resultados obtidos com a pesquisa indicam que o Projeto de Educação Ambiental contribuiu para o Programa de Saneamento na medida em que ajudou as pessoas a reconhecerem a necessidade e a importância deste e suas implicações para a saúde pessoal, social e da natureza. Além de favorecer as escolas despertar para a inserção de uma nova abordagem metodológica e para a construção de novos conhecimentos e ações pertinentes ao saneamento e a educação ambiental.

**Ferreira (2006)** desenvolveu um diagnóstico ambiental em duas áreas de baixa renda na cidade de Curitiba, Paraná, ambas localizadas no bairro Cajuru, na porção leste da cidade. O diagnóstico ambiental das duas áreas de estudo mostrou um quadro urbano onde foi possível observar suas principais características geoambientais destacando os aspectos inadequados no que se refere à espacialidade e qualidade de vida da população e apresentando através de fotografias aéreas de 1990 e 2002 a forma como o solo das duas comunidades foi ocupado. Os resultados ainda que sem diferenças entre as comunidades mostram a influência das condições de saneamento sobre a saúde das crianças tendo em vista a concentração de casos de diarreia, gastroenterite e parasitoses intestinais em crianças menores de 10 anos com 61,2% do total. Destaca-se ainda a intensa repercussão na saúde infantil das doenças infecciosas e parasitárias plenamente evitáveis o que demonstra ainda dificuldades de acesso aos benefícios do saneamento básico em Curitiba. Evidentemente, a priorização da extensão dos serviços de saneamento requer não apenas definição social e epidemiológica, mas a sua localização através de um mapeamento mais preciso das populações. Um dos indicadores para essa avaliação o perfil social e epidemiológico, pode orientar e redirecionar os programas de expansão do saneamento básico e tornar tais medidas mais efetivas do ponto de vista social e sanitário.

### 3. METODOLOGIA

O município de Teresina localiza-se a 05° 05'12" de latitude Sul e a 42°48'42" de longitude Oeste, em altitudes que variam de 55m a 92 metros (SOARES NETO, 2003).

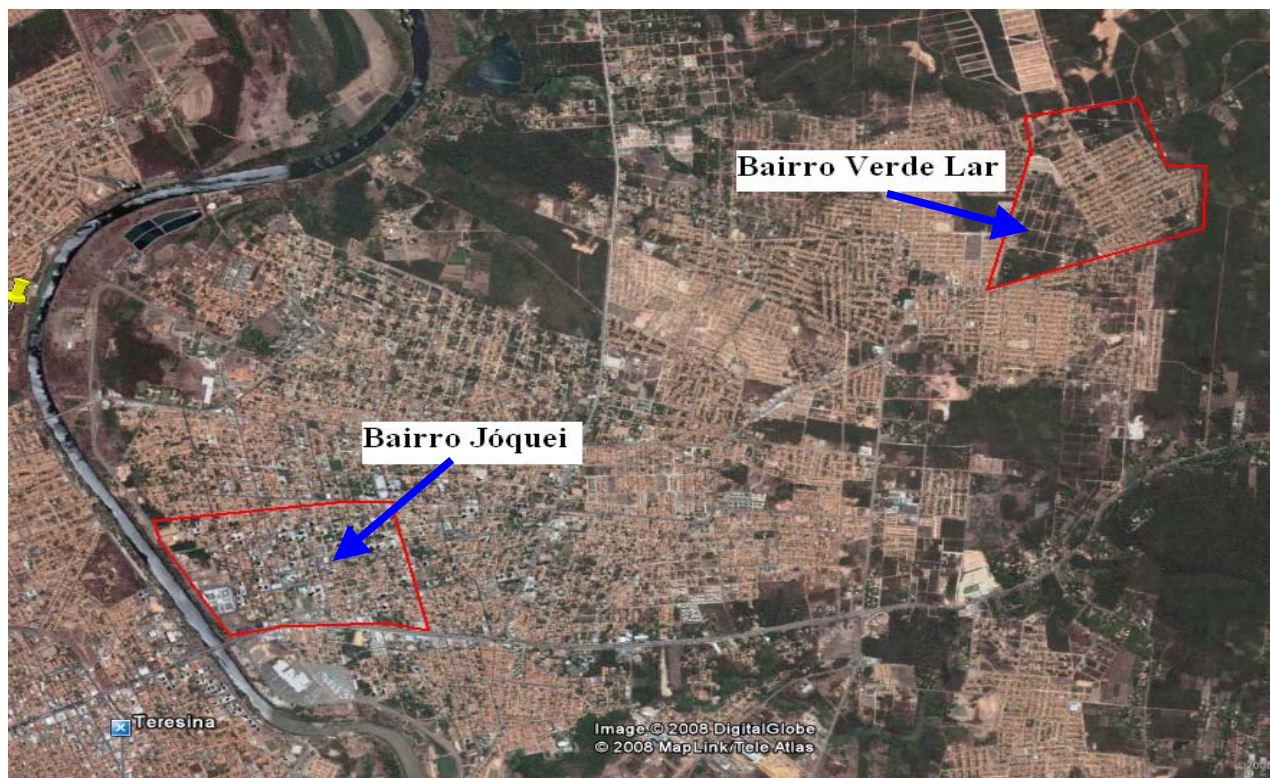
Pela sua localização geográfica e sua baixa altitude, apresenta elevadas temperaturas durante todo o ano. A localização geográfica da cidade entre dois rios, platôs e em zona equatorial, oferece aspectos característicos à cidade no que diz respeito à umidade relativa do ar, ao sistema de chuvas, à ausência de ventos e às altas temperaturas durante o ano todo (SOARES NETO, 2003).

A zona urbana da cidade hoje se configura com 248,47 km<sup>2</sup> de área e a zona rural com 1.560,53 Km<sup>2</sup>, correspondendo, respectivamente, a 13,74% e 86,26% de sua área total de 1.809 Km<sup>2</sup>. A capital do estado representa apenas 0,72% da área total do Estado do Piauí (TERESINA, 2004).

Teresina é subdivida em quatro zonas político-administrativas, dentre elas a zona Leste possui caráter ímpar, devido à presença de uma intensa disparidade econômica nessa área. Atualmente, a zona Leste de Teresina é constituída por vinte e sete bairros, os quais os bairros Jóquei e Verde Lar fazem parte.

Segundo Teresina (2004), o bairro Jóquei, no ano de 2000, possui 3.108 pessoas, sendo 1.695 mulheres, a maior parte da população residente. A renda média mensal é R\$4.559,49. O bairro é atendido por Unidades de Ensino; Posto de Saúde, Linhas de Ônibus.

Já o bairro Verde Lar possui 5.068 pessoas, sendo 2.548 mulheres, a maior parte da população residente. A renda média mensal é R\$191,05, sendo atendido por Unidades de Ensino; Posto de Saúde, Linhas de Ônibus, de acordo com Teresina (2004). (ver Figura 1).



Fonte: Google Earth, 2008 e AutoCAD, 2004

**Figura 1. Imagem georreferenciada da disposição geográfica dos bairros Jôquei e Verde na Zona Leste, Teresina-PI.**

### 3.1 Materiais e métodos

Para alcançar os objetivos propostos, o presente estudo desenvolveu as seguintes fases: pesquisa bibliográfica e documental; coleta de dados nos órgãos públicos federais, estaduais, municipais e privados e pesquisa de campo.

A realização de um levantamento bibliográfico e documental sobre a evolução da urbanização de maneira dedutiva, *a priori* a mundial, *a posteriori* a brasileira, a piauiense e por fim a teresinense, e também, acerca do sistema de saneamento da zona leste.

Foram realizados levantamentos de livros, anais, dissertações publicadas, documentos oficiais e panfletos nas bibliotecas do Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí (CEFET-PI), da Universidade Federal do Piauí (UFPI), na Prefeitura Municipal de Teresina (PMT) e no Centro de Educação Ambiental.

Para a escolha dos dois bairros da Zona Leste, levou-se em consideração o poder aquisitivo, através da renda média mensal *per capita* e do acesso da população residente aos serviços públicos e privados.

Já em relação à pesquisa de campo, realizaram-se visitas *in loco*, durante os meses de abril e maio de 2008, para a comprovação do serviço de saneamento, através de perguntas indiretas aos moradores dos bairros em estudo.

#### 4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

No Estado do Piauí, a situação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, apresenta-se bastante grave, uma vez que, nas áreas urbanas do Estado, 76% dos domicílios estão conectados às redes de abastecimento de água e apenas 4% estão ligadas à rede coletora de esgotos ou pluvial (PNUD, IPEA, IBGE, 2001).

Em Teresina, entretanto, a situação dos serviços de abastecimento de água é melhor, com a cobertura dos serviços alcançando 90% dos domicílios. Há uma desigualdade social no acesso, uma vez que, entre os domicílios com renda mensal de até dois salários mínimos, a cobertura dos serviços não alcança 50% (IBGE, 2000).

Em relação ao esgotamento sanitário, na capital, a cobertura por meio de redes coletoras restringe-se a apenas 14,8% dos domicílios. As fossas sépticas são bastante disseminadas no município, uma vez que 74% dos domicílios dispõem de uma unidade local de disposição de esgotos.

A acessibilidade aos serviços de saneamento entre os bairros em estudo é dispar, pois o padrão de vida da população residente do Jóquei e do Verde Lar é distinto, tanto no que se refere à localização geográfica, visto que o Jóquei encontra-se na “área nobre” de Teresina, área com grande valor imobiliário, ao contrário, do bairro Verde Lar, localizado na periferia da capital, quanto à escolaridade e renda média mensal dos moradores. Então, verifica-se que o acesso aos serviços de saneamento está, intimamente, relacionado com o poder aquisitivo dos residentes.

Segundo dados do IBGE (2000), o acesso aos serviços de saneamento básico no bairro Jóquei é de 89, 80% dos domicílios, retratando que, possivelmente, ocorrerá um nível de qualidade ambiental aprazível nessa área, pois no bairro há a disposição adequada e um tratamento correto dos efluentes líquidos, sendo que este é realizado através da Estação de Tratamento de Esgoto – ETE/Leste; contrariamente, o bairro Verde Lar possui 0,36% dos domicílios atendidos pelo sistema de saneamento (ver Tabela 1).

**Tabela 1. Tabela comparativa dos bairros Jóquei e Verde Lar, em relação ao acesso aos serviços de Saneamento**

Bairros da Zona Leste	Domicílios Permanentes	Distribuição de Água Tratada (%)	Domicílios atendidos pelo Sistema de Esgotamento Sanitário (%)
Jóquei	773	84,0	89,80
Verde Lar	1.394	53,08	0,36

Fonte: IBGE - Adaptado, 2000

Infelizmente, uma ínfima parcela da população residente do Verde Lar, possui acesso aos serviços de saneamento básico. A ausência do serviço de saneamento para a maioria dos moradores do Verde Lar, compromete a qualidade de vida e ambiental do bairro, devido à inadequada disposição dos efluentes líquidos e da inexistência do tratamento para os mesmos, o que demonstra uma situação de calamidade pública, pois a população residente fica exposta às diversas patologias de veiculação hídrica, como as parasitoses intestinais – protozooses, por exemplo.

A situação precária na qual Verde Lar se encontra, é agravada devido à inexistência de um sistema de esgotamento sanitário, portanto os esgotos percorrem as ruas livremente a céu aberto. Assim como a contaminação por dejetos humanos, as águas das chuvas carregadas pelo bairro estarão contaminadas pelos esgotos a céu aberto que transcorre a vila.

O Manual de Saneamento da FUNASA (2004) cita como uma das principais importâncias do tratamento e abastecimento da água o controle e prevenção de doenças, assim garantindo uma melhor qualidade de vida. A FUNASA classificou esta como uma importância sanitária e social.

Já em relação aos resíduos sólidos, os bairros em estudo possuem acessibilidade semelhante, pois tanto no Jóquei, quanto no Verde Lar, a população da comunidade possui um eficaz sistema de coleta, coleta esta feita



três vezes semanais pelo caminhão do lixo. Embora, neste, recentemente, regularizado o sistema de coleta de lixo funciona de maneira regular e atende a demanda da população que se encontra bastante satisfeita quanto ao serviço.

Todavia, a coleta dos resíduos sólidos do bairro Verde Lar é feita, também, por um carroceiro nas ruas onde não é possível a entrada do caminhão, fato não verificado no Jóquei. Portanto, há uma falha no gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares no bairro Verde Lar, porque o caminhão adequado não percorre por todas as ruas, devido à inexistência de infra-estrutura adequada. Por isso, devido à utilização de carroças, a capacidade de coleta feita no Verde Lar torna-se reduzida e lenta, pois a carroça utilizada possui um compartimento pequeno e não pode suportar grande quantidade de lixo, devido ao peso a ser acarretado sobre o animal que conduz o veículo. Entretanto, segundo a comunidade, o sistema de coleta de resíduos sólidos vem atendendo a demanda, embora ocorram adversidades como estas.

Segundo a Fundação Nacional de Saúde (2004), os resíduos sólidos constituem importante problema sanitário quando não recebem os devidos cuidados e as medidas adotadas para sua solução adequada têm, sob o aspecto sanitário, objetivo comum a outras medidas de saneamento ambiental, como prevenir e controlar doenças a eles relacionadas.

O saneamento básico é um dos principais indicadores do desenvolvimento, devido a sua relação com a saúde pública. A falta de saneamento implica em aumento das taxas de mortalidade infantil, por exemplo, devido a inúmeras doenças veiculadas pela água.

O Índice de Mortalidade Infantil é influenciado pelo acesso ao sistema de saneamento básico, já que as áreas atendidas pelos serviços de esgotamento sanitário e acesso à água tratada possuem os menores índices, o que influencia na qualidade de vida da população residente.

Segundo Funasa (2004), os índices de Mortalidade Infantil são menores nas localidades que possuem mais de 80% de sua área atendida pelo sistema de saneamento básico. Isso se verifica no bairro Jóquei, onde cerca de 89% dos domicílios são atendidos pelos serviços de saneamento, possuindo, então, no ano de 2000, segundo a FMS (2008), um índice de Mortalidade Infantil de 3‰. Já o bairro Verde Lar apresenta um dobro do índice de Mortalidade Infantil do bairro Jóquei. Isso ocorre, possivelmente, devido à deficiência do acesso aos serviços de saneamento básico pelos moradores do bairro. (ver Tabela 2).

**Tabela 2. Índice de Mortalidade Infantil de Crianças de até 01 ano de idade nos bairros Jóquei e Verde Lar de Teresina – PI em 2000**

Bairros da Zona Leste	até 6 dias	7-27 dias	28d-<1ano	Total
Jóquei	1	1	1	3
Verde Lar	5	0	1	6

Fonte: FMS/CAE/GERIS/NUINSA/SIM, 2008

## 5. CONCLUSÕES

Verificou-se, então, que no bairro Jóquei cerca de 94% dos domicílios possui acesso à distribuição de água tratada e 89,80% são atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário; ao contrário do bairro Verde Lar, que 53,08% domicílios possui acesso à água tratada e 0,36% são atendidos pelo sistema de esgotamento sanitário.

Os dois bairros em estudo possuem um sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares considerado eficiente pelos moradores, apesar de que no Verde Lar possui algumas deficiências relacionadas a coleta e transporte dos resíduos.

Em relação ao Índice de Mortalidade Infantil, o bairro Jóquei apresentou menor índice, comparado ao apresentado pelo bairro Verde Lar, em virtude, possivelmente, a população possui um maior acesso aos serviços de saneamento básico.

A partir disso, conclui-se a forte presença de desigualdade territorial ao acesso aos serviços de saneamento básico, visto que este se encontra, intrinsecamente, relacionado ao poder aquisitivo da população residente no bairro.

## REFERÊNCIAS

ÁGUAS E ESGOTOS DO PIAUÍ S.A. **Programa Anual de Controle das Estações de Tratamento de Esgotos 1997**. Teresina, 1997.

\_\_\_\_\_. **Sistema de esgoto sanitários de Teresina, Estação de tratamento, definição de áreas**. Teresina, 1998.

ARCOVERDE FILHO, Dirceu M. *et al.* **Avaliação de desempenho do sistema de lagoas de estabilização – ete leste – Teresina – PI**. 2001, 111 p. (Monografia. Universidade Federal do Piauí).

CONPETE - Consultoria, Pesquisa e Treinamento Ltda. **Plano de Controle Ambiental Sistema de Tratamento - PCA**. Sistema de Tratamento de Esgoto do Bairro Jockey Club. Teresina: AGESPISA, 1993.

CONSPLAN - Consultoria e Planejamento Ltda. **Relatório de impacto ambiental - RIMA, Adaptação/Ampliação da Estação de Tratamento de Esgoto do Pirajá**. Teresina: AGESPISA, 1997a.

CRESPO, Patrício Gallegos. **Sistema de esgotos**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1997.

FERREIRA, C.F. **Saneamento e Saúde: uma abordagem em comunidades locais no bairro Cajuru, Curitiba – Paraná**. (Tese de Doutorado). Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2006.

FMS - Fundação Municipal de Saúde; FMS/CAE/GERIS/NUINSA/SIM. **Boletim de Índice de Mortalidade Infantil por Bairros de Teresina dos anos de 2000-2007**. Prefeitura Municipal de Teresina (PMT/FMS) 2008

FUNASA (Fundação Nacional de Saúde)/Ministério da Saúde. **Manual de Saneamento**. 3. ed., Brasília: 2004.

GEOTÉCNICA, Consultoria Ltda. **Projeto Básico e Executivo do Sistema de Esgoto Sanitário de Teresina** (Estudo Preliminar – 1988a).

\_\_\_\_\_. **Projeto Básico e Executivo do Sistema de Esgoto Sanitário de Teresina** (Estudo dos corpos receptores, rios Poti/Parnaíba –1988b).

\_\_\_\_\_. **Projeto Técnico e Executivo do Sistema de Esgoto Sanitário de Teresina** (Análise Comparativa de Processos de Tratamento para o Esgoto Sanitário de Teresina – 1989).

HIDROSAN, Projetos e Consultoria Ltda – **Estação de Tratamento de Esgotos da zona leste de Teresina** (Projeto Básico – 1995a).

\_\_\_\_\_. **Sub-Sistema de Esgotamento Sanitário da zona norte de Teresina** (Projeto Básico – 1995b).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Macrozoneamento Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba**. Rio de Janeiro: IBGE. 1996. 111 p. (Série Estudos e Pesquisas em Geociências, 4).

\_\_\_\_\_. **Cidades do Brasil**. Disponível em: <<http://200.255.94.66/cidadesat/default.php>>. Acesso em: 11 de mai. 2008.

\_\_\_\_\_. **Evolução e perspectivas da mortalidade infantil no Brasil**. IBGE, Departamento da População e Indicadores Sociais, - Rio de Janeiro : IBGE, 1999.

IMHOFF, Karl e Klaus R. **Manual de tratamento de águas residuárias**. 26. ed, São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA, 2002. 301 p.

JORDÃO, Eduardo Pacheco; PESSOA, Constantino A. **Tratamento de esgotos domésticos**, 3. ed., Rio de Janeiro: ABES, 1995.

MOTA, Suetônio. **Introdução à engenharia ambiental**. 2. ed., Rio de Janeiro: ABES, 2000a.

\_\_\_\_\_. **Urbanização e meio ambiente**. 2. ed, Rio de Janeiro: ABES, 1999b.

SOARES NETO, S. **O Piauí e sua geografia em seus aspectos físicos, humanos e econômicos**. Teresina: Gráfica e Editora Capital, 2003.

NUVOLARI, Ariovaldo et al. **Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola**. 1. ed., São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA/FATECSP/ CEETEPS, 2003.

TERESINA, Prefeitura Municipal de Teresina. **Teresina Agenda 2015 – Plano de Desenvolvimento Sustentável**. Prefeitura de Teresina (PMT/ SEMPLAN). Teresina-PI, 2002.

\_\_\_\_\_. **Teresina em Bairro**. Prefeitura Municipal de Teresina (PMT). Teresina-PI, 2004.

\_\_\_\_\_. **Teresina em dados**. Teresina: Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação Geral, 1999.

SANTOS, C.M.; CARAVLHO, I.B.M; VILAR, J.W.C. **As condições de Saneamento Ambiental na Invasão do Coqueral – Porto Dantas / Aracaju-SE**. 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul – São Leopoldo, RS, Brasil , 2004

SANTOS, R. S. S. dos. **Saneamento e educação ambiental**: a experiência do Bahia Azul nas escolas / Rita Silvana Santana dos Santos. – Florianópolis: R.S.S.Santos, 2004