

MARA DAGMAR PRANDO DA SILVEIRA

ENTEROPARASIToses EM PACIENTES ATENDIDOS PELO SUS: relação entre condições de saneamento básico e incidência de parasitoses intestinais na população de Santo Amaro da Imperatriz, Santa Catarina.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Farmácia da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Farmácia.

Orientador: Geny Aparecida Cantos Dr^a.

Florianópolis

2007

S587e Silveira, Mara Dagmar Prando da

Enteroparasitoses em pacientes atendidos pelo SUS : relação entre condições de saneamento básico e incidência de parasitoses intestinais na população de Santo Amaro da Imperatriz, Santa Catarina / Mara Dagmar Prando da Silveira ; Orientadora Geny Aparecida Cantos. – Florianópolis, 2007.
94f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Farmácia, 2007.

Inclui bibliografia

1. Saneamento básico – Santo Amaro da Imperatriz (SC). 2. Doenças parasitárias. 3. Enteroparasitoses. 4. Água. 5. Esgotos. I. Cantos, Geny Aparecida. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Farmácia. III. Título.

CDU: 615.12

*Ao meu amado marido, Sandro pela
paciência, companheirismo,
compreensão e apoio nas minhas
escolhas e decisões.*

*Aos meus queridos pais Avelino e
Maria, maravilhosos professores da
vida!*

Agradecimentos

Primeiramente a Deus, por me iluminar nos momentos mais difíceis.

À Universidade Federal de Santa Catarina, em especial aos Professores do Programa de Pós Graduação em Farmácia.

À professora orientadora, Dr^a Geny Aparecida Cantos, pela demonstração de confiança, pelas sugestões que contribuíram na elaboração deste trabalho.

Aos membros da banca, Prof^a. Dr^a. Maria Helena Mendonça, Prof^a. Dr^a. Jane Maria Philippi, Prof. Dr. Marcos José Machado, pelas valiosas considerações sugeridas.

Aos funcionários da CASAN, Bióloga Mestre em Saneamento Leda Freitas Ribeiro e ao Bioquímico Luiz Carlos Gomes, pelas valiosas sugestões.

À CASAN e Prefeitura Municipal de Santo Amaro da Imperatriz por permitirem a coleta de informações em suas instituições, possibilitando assim a realização deste trabalho.

À Engenheira Sanitarista e Ambiental, mestre em Física e Meio Ambiente Andreza Thiesen Laureano, pela valiosa entrevista e trocas de idéias.

Ao meu irmão Vilson Gilmar Prando, pelo estímulo a estudar e o amor que mantém úmida nossa família.

À Sandra Wojcikiewicz da Silveira, querida cunhada, por me incentivar para a conclusão deste, é muito bom te ter por perto.

À Katyra Kowalski Armanini, pelo auxílio no programa de banco de dados.

Enfim, a todos meus amigos que direta ou indiretamente contribuíram nesta minha jornada.

*“Nós somos feitos da mesma matéria
dos sonhos.”*

William Shakespeare.

Sumário

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE QUADROS	9
LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE ABREVIATURAS	11
RESUMO	13
ABSTRACT	14
1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVO	18
2.1 Objetivo Geral.....	18
2.2 Objetivos Específicos	18
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
3.1 Saneamento - Definições	19
3.2 Saneamento Básico – Histórico.....	20
3.3 Saneamento Básico no Brasil.....	26
3.4 Histórico do Saneamento Básico no Estado de Santa Catarina	32
3.5 Saneamento Básico Atualidades.....	37
3.6 O panorama de algumas doenças infecciosas e parasitárias no Brasil	43
3.7 Tratamento de água utilizado pela CASAN nas Estações de Tratamento (ETA's)	49
3.8 Tratamentos de esgoto utilizados pela CASAN.....	52
4 METODOLOGIA	57
4.1 Objeto de Estudo, Universo e Amostra	57
4.2 Classificação da Pesquisa.....	57
4.3 O Município de Santo Amaro da Imperatriz - Santa Catarina	57
4.4 Coleta dos dados.....	60
4.4.1 Tratamento Estatístico dos Dados	62
4.4.2 Entrevistas.....	63
4.5 Limitações da Pesquisa.....	63
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	65
5.1 Caracterização da amostra.....	65
5.2 Análises dos dados parasitológicos obtidos no Município de Santo Amaro da Imperatriz (2003 – 2005) e suas relações com os indicadores de saneamento básico ..	66
5.2.1 Análises dos dados parasitológicos	66
5.2.2 Relação entre o abastecimento de água e os exames parasitológicos	70
5.2.3 Relação entre o tratamento de esgoto e os exames parasitológicos.....	72
5.2.4 Correlação entre os indicadores de saneamento e os exames parasitológicos	74
5.3 Transcrição e comentários das entrevistas semi-estruturadas	75

6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	80
6.1	Conclusões	80
6.2	Recomendações.....	81
7	REFERÊNCIAS	82
8	ANEXOS.....	92
	ANEXO 01 (Modelo da tabela utilizada na pesquisa)	93
	ANEXO 02 (Parecer do comitê de ética).....	94

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Visão interna da Cloaca Máxima de Roma.....	22
Figura 2:	Latrinas Públicas de Roma	22
Figura 3:	Foto da latrina usada no “Skipton Castle”, considerado um dos castelos medievais mais conservados da Inglaterra, por volta do ano de 1600.....	24
Figura 4:	Carroça movida à tração animal, modelo com rodas de ferro, utilizada na limpeza pública até o início do século XX.	33
Figura 5:	Latrinas construídas na Nigéria pelo programa de controle de tracoma, “The Carter Center”.....	40
Figura 6:	Lagoas de Estabilização. Sistema de tratamento de esgotos da Lagoa de Conceição – Florianópolis	55
Figura 7:	Valo de Oxidação. Sistema de tratamento de esgotos da Lagoa de Conceição – Florianópolis	56
Figura 8:	Mapa do Estado de Santa Catarina, destacando a localização do Município de Santo Amaro da Imperatriz.....	58
Figura 9:	Litoral Catarinense, Região da Grande Florianópolis onde está localizado o Município de Santo Amaro da Imperatriz.	58
Figura 10:	Arquivo com os nomes dos pacientes a data de nascimento e o número de seus prontuários.	61
Figura 11:	Arquivo com os prontuários.	61
Figura 12:	Modelo do Prontuário.....	62
Figura 13:	Distribuição Percentual dos Resultados dos Exames por Grupo com Tratamento e sem Tratamento de Água Normalizada.....	72
Figura 14:	Distribuição Percentual dos Resultados dos Exames por Grupo com Tratamento e sem Tratamento de Esgoto Normalizada.....	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Principais helmintos e protozoários, hospedeiros normais e acidentais e doenças causadas nestes hospedeiros.....	46
Quadro 2: Doenças Relacionadas com o Abastecimento de Água.	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Principais obras de Saneamento Básico em Santa Catarina (1910 a 1991). ...	35
Tabela 2:	Obras importantes executadas pela CASAN pelo estado nos últimos anos. ...	36
Tabela 3:	Principais características dos ovos de helmintos.....	47
Tabela 4:	Resultados das análises de 1.433 exames parasitológicos realizados no Município de Santo Amaro da Imperatriz SC, 2003 a 2005	67
Tabela 5:	Distribuição dos enteroparasitas nos exames positivos (n=474), realizados no Município de Santo Amaro da Imperatriz SC, 2003 a 2005.	67
Tabela 6:	Distribuição, em percentual, de parasitas intestinais encontrados nos exames positivos (474), realizados no Município de Santo Amaro da Imperatriz SC, 2003 a 2005, por faixa etária.	68
Tabela 7:	Resultados das análises parasitológicas de 1.433 exames realizados no Município de Santo Amaro da Imperatriz SC, conforme disponibilidade de água tratada nos anos de 2003 a 2005 (com ponderação).....	71
Tabela 8:	Resultados das análises parasitológicas de 1.433 exames realizados no Município de Santo Amaro da Imperatriz SC, conforme disponibilidade de rede de esgoto nos anos de 2003 a 2005 (com ponderação)	73

LISTA DE ABREVIATURAS

AID – Agência para o Desenvolvimento Internacional

BNH – Banco Nacional de Habitação

CASAN – Companhia de Água e Saneamento

Ceme – Central de Medicamentos

CESBs – Companhias Estaduais de Saneamento Básico

CETESB – Centro Tecnológico de Saneamento Básico

CNS – Companhia Siderúrgica Nacional de Volta Redonda

DAES – Departamento Autônomo de Engenharia Sanitária

DENERu – Departamento Nacional de Endemias Rurais

DESP – Departamento Estadual de Saúde Pública

Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ETA – Estação de Tratamento de Água

EUA – Estados Unidos da América

FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura

FNS – Fundação Nacional de Saúde

FSESP – Fundação Serviço Especial de Saúde Pública

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IOC – Instituto Oswaldo Cruz

MINTER – Ministério do Estado do Interior

MS – Ministério da Saúde

PIASS – Programa de Interiorização das Ações de Saúde e Saneamento

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto

SESP – Serviço Especial de Saúde Pública

SFS – Sistema Financeiro de Saneamento

SUS – Sistema Único de Saúde

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar a relação entre a incidência de enteroparasitoses em pacientes atendidos pelo SUS no Município de Santo Amaro da Imperatriz - SC e as condições de saneamento básico. Analisou-se 1433 resultados de exames parasitológicos nos anos de 2003 a 2005. Desses, 474 (33,08%) apresentaram contaminação por enteroparasitas, sendo que em 51 (10,76%) as pessoas não apresentaram água tratada em suas residências e 331 (69,83%) não apresentaram rede de esgoto. O percentual de indivíduos positivos para enteroparasitas sem disponibilidade de rede de esgoto e sem água tratada foi respectivamente 29,51% e 3,56%. Na Correlação de Pearson encontrou-se uma elevada correlação linear positiva e significativa ($r_p = 0,995$), entre os indivíduos positivos com disponibilidade de água tratada e com disponibilidade de tratamento de esgoto. Quanto à distribuição dos enteroparasitas por idade a faixa etária, a de 0 a 12 anos foi a que apresentou maior número de indivíduos parasitados (78,56%). Houve uma maior prevalência de protozoários. Os parasitas mais freqüentes foram: *Giardia lamblia* (27,44%), *Ascaris lumbricoides* (14,38%), *Enterobius vermicularis* (12,81%), *Entamoeba coli* (12,28%), *Endolimax nana* (9,60%), *Iodameba butschili* (0,67%), *Entamoeba histolytica/Entamoeba díspar* (3,57%) e os helmintos *Trichuris trichiura* (3,57%), *Strongyloides stercoralis* (1,34%) e Ancilostomídeos (0,89%). Também foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com profissionais da área e verificou-se que a comunidade do município ainda não está consciente quanto à importância de se utilizar a rede de esgoto existente, não dando a devida importância quanto à utilização de agrotóxicos, apresentando também imprudência na eliminação de dejetos no rio Cubatão. Ao final os dados analisados mostraram uma relação direta entre a ausência de tratamento de esgoto e a incidência de doenças parasitárias.

Palavras-chave: saneamento básico, enteroparasitoses, água, esgoto.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the relationship between the incidents of Enteroparasitoses in patients attended by the health service in the municipality of Santo Amaro de Imperatriz – SC and the basic sewerage systems. 1433 specimens were collected and examined for parasites during the years 2003-2005. Of the specimens collected and examined (1433), 474 (33.08%) individuals presented contamination by Enteroparasitoses of these positive cases 51 (10.76%) presented no treated water in their homes and 331 (69.83%) presented no sewerage system. The percentage of individuals with a positive presentation of Enteroparasitoses had no sewerage system or treated water system was respectively (29.51%) and (3.56%). The Pearson Correlation System showed elevated positive lines of correlation and a significant ($r_p = 0.995$) between positive individuals with access to treated water and sewerage treatment. However the distribution of Enteroparasitoses by the range of 0 to 12 year olds demonstrated the greater number of cases infected (78.56%). It had a bigger prevalence of protozoan. The parasites most frequent were: *Giardia lamblia* (27,44%), *Ascaris lumbricoides* (14,38%), *Enterobius vermicularis* (12,81%), *Entamoeba coli* (12,28%), *Endolimax nana* (9,60%), *Iodameba butschili* (0,67%), *Entamoeba histolytica/Entamoeba díspar* (3,57%) and helmintos *Trichuris trichiura* (3,57%), *Strongyloides stercoralis* (1,34%) and *Ancilostomideos* (0,89%). Also semi structured interviews were carried out with the professionals in the area which verified that the rural community in the municipality were not conscious of how important that the utilization of a sewerage system was, furthermore not forgetting the importance of agricultural toxic waste and imprudent dispersing of this waste plus sewage in the Cubatão River. The data researched and analyzed reached a conclusion that there is a direct relationship between the absence of treatment of sewage and the incidents of parasitic illnesses.

KEY WORDS: Basic Sewerage System, Enteroparasitoses, Water and Drainage

1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico é um dos mais importantes meios de prevenção de doenças. Sua deficiência no Brasil gera preocupação entre os profissionais de saúde, partindo-se do princípio que a maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial estão intrinsecamente relacionados com o meio ambiente.

As condições inadequadas de saneamento são um agravante causador das diarreias que ainda afligem a humanidade; cerca de 4 bilhões de casos por ano. Atualmente 76,71% da população brasileira é atendida com água potável e 40% é por rede de esgoto sanitário (IBGE, 2004), entretanto o déficit, ainda está localizado, basicamente, nos bolsões de pobreza, ou seja, nas favelas, nas periferias das cidades, na área rural e no interior.

A água é um dos elementos essenciais à existência do homem. Pode-se observar sua importância no abastecimento público, industrial e agropecuário, na preservação de plantas, na recreação e no transporte. No entanto, em determinadas situações a água pode atuar como veículo de agentes infecciosos, de substâncias químicas e orgânicas, presentes em concentrações acima do tolerável (THOMAZ- SOCCOL, 2006).

Os dejetos humanos são responsáveis pela transmissão de diarreias, esquistossomose, cólera, febre tifóide e outras doenças infecciosas. Isso ocorre mais frequentemente em países em desenvolvimento, nas regiões pobres onde o saneamento é escasso, a higiene é ineficiente e onde a água não é potável (CROMPTON *et al.*, 2004).

As doenças parasitárias intestinais apresentam-se como um sério problema de saúde pública no país, causando danos no desenvolvimento físico e mental em crianças. Já em adultos, o parasitismo intestinal está associado, em especial, a problemas gastrintestinais, anemias e desnutrição (OLIVEIRA *et al.*, 2003). Os helmintos apresentam uma ampla distribuição geográfica e alta frequência de parasitismo na população brasileira (THOMAZ-SOCCOL & PAULINO, 2000). Tal fato está diretamente relacionado com precariedades em saneamento básico.

Implementações de obras nesse setor, juntamente com pesquisas, programas comunitários de conscientização para boas práticas de higiene e a conservação dos mananciais podem resultar em melhorias nos indicadores de saúde pública.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 3,3 milhões de pessoas morrem anualmente devido a doenças diarréicas. Destas, 2,5 milhões são crianças, e cerca de 1,5 bilhões de pessoas estão sujeitas, a qualquer momento, a uma infecção parasitária devido à contaminação por resíduos humanos. Isso poderia ser evitado por meio de boas práticas de saúde pública (CROMPTON *et al.*, 2004).

Dentre os diversos fatores que tornam o ser humano vulnerável às enfermidades parasitárias intestinais destacam-se as condições ambientais. Segundo Andreoli & Pegorini (2000), atualmente as duas preocupações, cujos resultados dependem da sobrevivência humana são: a disposição final de resíduos e a melhoria das condições ecológicas e ambientais do planeta. “Enquanto as nações industrializadas procuram alternativas para ajustar seus 400 milhões de toneladas anuais de resíduos, países em desenvolvimento como o Brasil, convivem com depósitos desordenados de resíduos, que freqüentemente contaminam os mananciais aquíferos” (ANDREOLI & PEGORINI, 2000).

No Brasil, a pesquisa avaliativa de políticas públicas ainda é rudimentar. A preocupação com esse tema desenvolveu-se somente a partir dos anos 80 e de forma desigual entre as distintas políticas (BORJA, 2004).

Segundo Paula (2006), do ponto de vista epidemiológico, a utilização de investigações sanitárias pautadas pela relação saúde e ambiente, pode não só ajudar no monitoramento das doenças diarréicas, mas também constituir um poderoso instrumento da Vigilância em Saúde, detectando problemas a serem investigados e informando sobre a circulação de agentes etiológicos.

Quando em regiões urbanas ou rurais uma comunidade aumenta, a solução sanitária mais econômica e definitiva é a implantação de um sistema de abastecimento de água. Sob o ponto de vista sanitário, a solução coletiva é a mais indicada, por ser mais eficiente no controle dos mananciais e da qualidade

distribuída à população. No entanto soluções individuais nas áreas periféricas não devem ser desprezadas. Geralmente, essa população não tem acesso água potável e vive em condições sanitárias inadequadas necessitando de orientações sobre saneamento dos profissionais das unidades de saúde.

Assim, este estudo, de caráter descritivo-exploratório, utilizou-se dos métodos qualitativo e quantitativo de investigação, com o objetivo de relacionar a incidência de enteroparasitoses, em pacientes atendidos pelo SUS, no Município de Santo Amaro da Imperatriz, SC, com as condições de saneamento básico.

Para tanto foi realizado levantamento de dados dos exames parasitológicos dos pacientes atendidos na Unidade Sanitária Central do Município nos anos 2003 a 2005. Foi realizado também coleta de informações sobre o Município na Prefeitura e na Companhia Catarinense de Água e Saneamento (CASAN), como também entrevistas semi-estruturadas com profissionais da área de saneamento. Foi possível sustentar a hipótese de que a incidência de enteroparasitoses na população pesquisada está relacionada à falta de saneamento básico na localidade.

Considerando o exposto, esta pesquisa permitiu o estudo em uma comunidade que tem características urbanas e rurais, podendo esta servir de subsídios para futuros estudos epidemiológicos em outras comunidades.

Portanto quando desenvolvemos pesquisas no âmbito sanitário em comunidades não estamos só contribuindo para o desenvolvimento científico, mas estamos também contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dessas comunidades.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Analisar a relação entre a incidência de enteroparasitoses em pacientes atendidos pelo SUS no Município de Santo Amaro da Imperatriz e as condições de saneamento básico.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Coletar e analisar os resultados de exames parasitológicos realizados na unidade sanitária do Município de Santo Amaro da Imperatriz, SC durante os anos de 2003 a 2005;
- b) Observar as condições de abastecimento de água e esgoto como indicadores de saneamento básico no Município;
- c) Relacionar os dados parasitológicos dos pacientes atendidos pelo SUS no Município de Santo Amaro da Imperatriz com os indicadores de saneamento básico;
- d) Coletar informações junto a profissionais e informantes qualificados;

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Saneamento - Definições

Define-se Saneamento como o conjunto de medidas com o objetivo de modificar ou preservar as condições do ambiente, com a intenção de prevenir doenças e promover a saúde (BURIAN *et al.*, 1999).

O Saneamento Básico se restringe ao abastecimento de água potável e a disposição de esgotos, com coleta e tratamento, mas há quem inclua o lixo nesta categoria. Como outras atividades de saneamento tem-se: controle de animais e insetos, saneamento de alimentos, escolas, locais de trabalho, de lazer e de habitações (BURIAN *et al.*, 1999).

Qualquer atividade de saneamento tem o objetivo de controle e prevenção de doenças, melhorando assim a qualidade de vida da população, aumentando a produtividade dos indivíduos e promovendo as atividades econômicas (FUNASA, 1999).

O Saneamento Ambiental é o conjunto de ações sócio-econômicas que tem por objetivo obter níveis de salubridade ambiental. Tem também como finalidade proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas (FUNASA, 1999; COSTA, 2003).

Os investimentos em saneamento, principalmente no tratamento de esgotos, diminuem a incidência de doenças e internações hospitalares e evitam o comprometimento dos recursos hídricos. A percepção de que a maior parte das doenças são transmitidas, principalmente através do contato com a água poluída e esgoto não tratado, levou especialistas a procurarem soluções integrando várias áreas da administração pública (CROMPTON *et al.*, 2004; SCHNEIDER, 1999).

Atualmente no Brasil, com o crescimento desordenado das cidades, aplicam-se mais o conceito de saneamento ambiental. As obras de saneamento têm se restringido ao atendimento de emergências: contornar o problema de

enchentes, controlar epidemias ou desabamentos (BURIAN *et al.*, 1999; SCHNEIDER, 1999).

A Constituição Federal de 1988, artigo 200, inciso IV, adota o saneamento como uma ação de saúde e garante que o Sistema Único de Saúde é não apenas responsável por executar ações, mas também participar da formulação da política de saneamento. Desta forma, o Estado brasileiro assume o saneamento como essencial, tendo o papel de fornecer as condições necessárias para sua construção e ampliação (COSTA, 2003).

Esta Constituição também transferiu aos municípios a responsabilidade e autonomia pela organização e prestação, direta ou indireta, dos serviços de interesse local abrindo, por essa via, espaço para a participação da sociedade civil organizada e do capital privado na gestão do setor de água e saneamento. Assim o saneamento no Brasil apresenta uma configuração que inclui a coexistência de três modelos de exploração/concessão dos serviços de água e esgoto: empresas privadas, companhia estadual e companhias municipais (REZENDE & HELLER, 2002; COSTA, 2003).

3.2 Saneamento Básico – Histórico

O Saneamento desenvolveu-se simultaneamente com a evolução das civilizações. Segundo Funasa (1999), foram encontradas ruínas de construções de banheiros, esgoto e drenagem nas ruas de uma civilização na Índia que se desenvolveu à cerca de 4000 anos. Também na Índia há relatos de recomendações médicas datadas de 2000 a.C., sugerindo que “a água impura deve ser purificada pela fervura sobre um fogo, pelo aquecimento no sol, mergulhando um ferro em brasa dentro dela ou pode ainda ser purificada por filtração em areia ou cascalho, e então resfriada” (FUNASA, 1999, p. 5).

Na ilha de Creta o centro da civilização entre os anos de 3000 e 1000 a.C., até hoje é possível visualizar as ruínas com seu sistema de drenagem, com canal coletor e emissário final das águas residuais (águas pluviais e de excreção) que descarregavam o efluente a uma distância considerável da origem (MATOS, 2003).

O uso da água para limpeza é relatado no antigo testamento sendo esta uma prática sanitária do povo judeu, que mantinha seus poços para abastecimento tampados, limpos e longe de possíveis fontes de poluição. Também há inúmeros relatos da civilização greco-romana, sobre as práticas sanitárias e a construção do conhecimento associado aos cuidados e controle das doenças (FUNASA, 1999; BURIAN *et al.*, 1999).

Newbery (2003) menciona que, na Antigüidade Clássica, a preocupação dos povos com os esgotos, se firmava por uma questão religiosa e não sanitária. As pessoas queriam se apresentar mais puras e limpas diante de seus deuses para não sofrerem o terrível castigo da doença.

Segundo Matos (2003), ruínas de grandes cidades da civilização chinesa também mostraram a existência de sistemas de evacuação de águas residuais, compreendendo um sistema enterrado, construído por volta do ano 200 d. C.

Ao mencionar Antigüidade Clássica não se pode deixar de fazer referência à Cloaca Máxima de Roma, construída no século VI a.C, visível até hoje nas ruínas de Roma, obra considerada um marco na história do saneamento da época, por organizar uma prática sanitária coletiva. Do latim significa “Grande Esgoto”, a primeira obra de dimensão, com o objetivo de promoção da qualidade de vida urbana, com grandes aquedutos, banhos públicos, termas e esgotos romanos (Figuras 1 e 2). Na ocasião havia um imposto específico, destinado a assegurar a manutenção das mesmas, o “*cloacarium*”, e funcionários incumbidos à sua inspeção, os “*curatores cloacarum*”, sendo esta prática um sinal evidente do caráter de serviço público (FUNASA, 1999; MATOS, 2003).



Figura 1: Visão interna da Cloaca Máxima de Roma
Fonte: Educastur, 2007.



Figura 2: Latrinas Públicas de Roma
Fonte: University of Rochester, 2007.

Da época do Império Romano até meados do Século XVII, a falta de transmissão dos conhecimentos de saneamento levou os povos a um atraso, originando o pouco uso da água, chegando a um litro por habitante/dia. Nessa época a higiene e a limpeza eram completamente ignoradas pela população, tornando-se um período de sucessivas epidemias (FUNASA, 1999; MATOS, 2003).

Ao longo do tempo, com o crescimento das cidades européias, optou-se pela disposição dos dejetos das pessoas em privadas. Neste período houve sérios problemas devido ao acúmulo desses dejetos e também aos odores indesejáveis (NEWBERY, 2003; BURIAN, 1999).

Contudo, em 1183, cumpre apontar a construção de aquedutos em Londres, com o emprego de alvenaria e chumbo; em 1235 o reparo do aqueduto de Sevilla; em 1370 a primeira vala coberta (coletor enterrado) em Paris, que descarregava os dejetos no rio Sena. No entanto, “valas de esgoto” mantiveram-se abertas por extensas áreas da cidade de Paris até o século XVIII (FUNASA, 1999; MATOS, 2003, TERCÉ, 2003).

No final do século XVII, na Europa, houve quem admitisse que as casas de banho eram supérfluas e defendesse:

“... Podemos, se quisermos, construir grandes casas de banho, mas a limpeza da nossa roupa e a sua abundância vale mais do que todos os banhos do Mundo” (MATOS, 2003, p. 15).

Também falavam que os parasitas existiam em grande abundância no corpo humano devido à “transpirações mal dominadas”, e podia-se ler em um manual de higiene da época, que: “... os corpos cacoquímicos com abundância de humores ácidos possuem geralmente muitos desses animais” (MATOS, 2003, p. 15).

O mesmo autor, afirma que no século XVIII iniciou-se a aceitação do banho de imersão, sendo estabelecida assim uma nova relação com a água, preferencialmente entre os “privilegiados”. A medicina evoluiu de “magia e

alquimia” a “ciência”. Por volta de 1724 um médico inglês, enquanto falava sobre os banhos mencionou:

“... sou da opinião que todos os que possam tomar regularmente um banho frio em suas casas, como se lavam as mãos numa bacia, o devem fazer duas ou três vezes por semana no verão” (MATOS, 2003, p. 15).

Já para quem não tinha banheira ele dizia: “... Todos os que não dispuserem de tal comodidade que se metam no rio ou num tanque o mais frequentemente que puderem a fim de lavarem o corpo” (MATOS, 2003, p. 15).

Em Londres, no ano de 1815, foi autorizado pela primeira vez o lançamento de efluentes domésticos nas galerias de águas pluviais da cidade. Em 1847, tornou-se compulsório o lançamento de todas as águas residuais dos domicílios nas galerias públicas daquela capital. Surge assim o sistema unitário de esgotamento (NETTO, 1977).

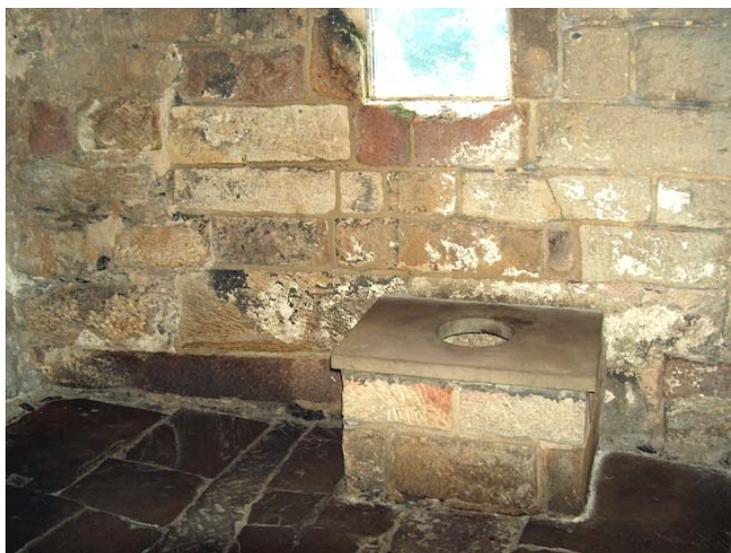


Figura 3:Foto da latrina usada no “Skipton Castle”, considerado um dos castelos medievais mais conservados da Inglaterra, por volta do ano de 1600.

Fonte: Skipton Castle, 2007.

Ainda na Europa, no ano de 1854, o médico inglês John Snow, evidenciou que a epidemia do cólera, que na época assolava a Inglaterra, estava relacionada

com a contaminação da água pelas fezes, isso despertou na comunidade a importância do saneamento básico em Londres, eliminando-se assim a epidemia da região. Assim, difundiu-se pelas principais cidades do mundo a preocupação com a necessidade do saneamento e como o comércio marítimo era intenso as tripulações dos navios tinham receio de aportar em cidades sem saneamento (NEWBERY, 2003; BURIAN *et al.*, 1999).

Conseqüentemente as importantes cidades com medo de receber boicote marítimo internacional obrigaram-se a fazer obras de saneamento; fato determinante para a construção de sistemas de esgoto no Rio de Janeiro e em São Paulo ordenada por D. Pedro II (NEWBERY, 2003; BURIAN *et al.*, 1999).

Em Portugal, os primeiros dados históricos, remontam o século XV e revelam que o rei D. João II, em conseqüência da peste, mandou fazer uma limpeza “nos canos”. Nos canos, destinados à drenagem das águas da chuva, se juntavam todo o tipo de excrementos e imundícies provocadas por uma população aglomerada, tornando a cidade mais insalubre (MATOS, 2003).

Finalmente, o engenheiro George Waring, em 1879, foi contratado para projetar um sistema de esgoto na cidade de Memphis, Tennessee, EUA, unicamente para coleta e remoção das águas residuárias domésticas, excluindo, os escoamentos pluviais no cálculo dos condutos. Criou-se assim o Sistema Separador Absoluto, com a principal característica de ser constituído por uma rede coletora de esgotos sanitários e outra exclusiva para águas pluviais (NETTO, 1977; RAMOS, 1991).

Já na virada do século que começaram a acontecer os grandes avanços na área do saneamento básico, com o surgimento do concreto armado, utilizado na construção de modernos sistemas sanitários e na urbanização das grandes cidades. Somente a partir de 1905 começam a surgir novos equipamentos de aquecimento de água, tornando os banhos mais freqüentes. Nessa época, em 1906, na Alemanha o doutor Karl Imhoff, projetou as fossas ou tanques digestores. Também no mesmo país, o doutor Otto Mohr inventou uma câmara decantadora de esgotos com grande aplicabilidade (RAMOS, 1991; BURIAN *et al.* 1999).

3.3 Saneamento Básico no Brasil

Por volta de 1550, as legislações e práticas vigentes em Portugal eram extensivas ao Brasil-Colônia. Em 27 de fevereiro de 1808, foi criada a primeira Organização Nacional de Saúde Pública no Brasil, com o Provedor-Mor de Saúde da Corte e do Estado do Brasil, embrião do Serviço de Saúde dos Portos. Após a independência, em 1828, foi promulgada a lei de Municipalização dos Serviços de Saúde. No mesmo ano ocorreu a criação da Inspeção de Saúde Pública do Porto do Rio de Janeiro. Em 1837, ficou estabelecida a imunização compulsória das crianças contra a varíola (FUNASA, 2004; REZENDE & HELLER, 2002).

Na fase colonial o “poço de fundo de quintal” teve maior utilidade, sendo muitas vezes situado próximo à “latrina” ou “cercado” usados para as “necessidades”. Os banhos eram tomados a longo prazo, em ocasiões especiais, em grandes vasilhames de bronze ou tinas de madeira. Foi o trabalho escravo um dos principais responsáveis pelo saneamento dos povos portugueses, “escravos carregadores”, que transportavam dos mais variados objetos e materiais, entre eles água, leite e esgotos (RAMOS, 1991).

Na metade do século XIX, com a chegada da revolução industrial, as populações foram deslocadas das pequenas comunidades rurais e trazidas em massa para os centros urbanos em formação. Essa situação criou condições propícias aos graves surtos de doenças epidêmicas. Devido a essa condição, em 1850, o governo dispendeu recursos para impedir a propagação de epidemias, e socorros dos enfermos. Assim, o controle de navios e a saúde dos portos tornaram-se mais rigorosos. A tuberculose encontrou novas condições de circulação, passando a ser uma das principais causas de morte, atingindo os jovens na idade produtiva (FUNASA, 2004; REZENDE & HELLER, 2002).

Decreto nº 1929 de 26.04.1857 de esgotamento sanitário da Cidade do Rio de Janeiro, assinado pelo Imperador D. Pedro II, possibilitou à cidade do Rio de Janeiro tornar-se a terceira cidade do mundo a ser dotada de rede de esgotos

sanitários, precedida por Londres (1815) e Hamburgo (1842). Somente Londres, como Capital se antecipou ao Rio, na construção de suas redes de esgotos.

A primeira rede de esgotos da cidade de São Paulo foi projetada e construída pelos ingleses, onde foi adotado um sistema misto. Já em outras cidades, somente em 1860, foi iniciado o serviço a domicílio, com atendimento pelas ruas da carroça-pipa (RAMOS, 1991; REZENDE & HELLER, 2002; NEWBERY, 2003).

Na primeira década do Século XX, epidemias de doenças transmissíveis, em particular tuberculose, malária, febre amarela, peste bubônica, cólera e varíola que produziram muitas mortes nas cidades e canteiros de obras, dificultaram a expansão do capitalismo. Nos períodos de 1897 a 1906, essas doenças mataram quatro mil imigrantes, dando ao Rio de Janeiro a reputação de “Tumulo dos Estrangeiros”.

Como solução houve o incentivo público às pesquisas biomédicas, dirigidas às doenças tropicais, surgiram assim, as campanhas sanitárias. Com o objetivo de fabricar vacinas contra as pestes, em 25 de maio de 1900, foi criado o Instituto Soroterápico Federal. Em 1903, Oswaldo Gonçalves Cruz foi nomeado Diretor-Geral de Saúde Pública, cargo que corresponde atualmente ao de Ministro da Saúde (RAMOS, 1991; REZENDE, 2002; FUNASA, 2004).

Como a peste bubônica assolava os grandes centros do país, nesta época surgiu um novo cargo público o do “comprador de ratos”, sendo que em pouco tempo a doença diminuiu com o extermínio dos ratos, cujas pulgas transmitiam a doença (RAMOS, 1991).

Apesar da existência de uma lei, desde 1837, prevendo imunização compulsória das crianças contra a doença, em 1904, uma epidemia de varíola assolou a capital e somente nos cinco primeiros meses, 1.800 pessoas foram internadas nos hospitais do Rio de Janeiro. Assim, em 29 de junho de 1904, o Governo enviou ao Congresso o projeto da obrigatoriedade de vacinação antivariólica, com multas para pacientes e médicos que não a cumprissem, esse período foi marcado pela “Revolta das Vacinas” (FUNASA, 2004).

O Sistema Separador Absoluto criado por George Waring, passou a ser adotado obrigatoriamente no país em 1905. Com o intuito de modernizar os sistemas de coletores de esgotos, e solucionar o abastecimento de água em Santos, também replanejou-se toda a parte urbana da cidade, as avenidas principais e os canais de drenagem, construindo-se parques litorâneos e efetuando-se aterros de pântanos juntamente com várias obras de proteção ambiental. Esse sistema abriu novos horizontes à engenharia sanitária (NETTO, 1977; RAMOS, 1991).

Em 1907, Oswaldo Cruz recebeu a medalha de ouro no IV Congresso Internacional de Higiene e Demografia de Berlim, pelo trabalho de saneamento do Rio de Janeiro e pela erradicação da febre amarela neste estado. No ano de 1908, Oswaldo Cruz reformou o Código Sanitário e reestruturou todos os órgãos de saúde e higiene do país. Já, em 1920, ocorreu um novo marco importante da evolução sanitária brasileira com a reforma de Carlos Chagas, que criou o Departamento Nacional de Saúde Pública (FUNASA, 2004).

A crise econômica no final do século XIX e início do século XX, focada na troca do modelo econômico - de agrário para industrial, exigiu uma maior utilização da energia elétrica para a geração de riquezas. Foi criado então o Código de Águas Brasileiro, com o Decreto nº 24.645 de 10.07.1934, que delegou aos estados e municípios o uso de seus rios para várias destinações. No ano de 1935, o presidente Getúlio Vargas pregou a utilização do carvão nacional e o aproveitamento das quedas de águas como fonte de energia e o programa siderúrgico (RAMOS, 1991; FUNASA, 2004).

O Brasil entrou na Segunda Guerra Mundial em agosto de 1942, apoiando os aliados, recebendo grandes quantias dos Estados Unidos da América, em troca da borracha. Deu-se origem assim a vários órgãos, em comum acordo com a Aliança para o Progresso, como a Agência para o Desenvolvimento Internacional (AID) e o Serviço Especial de Saúde Pública (SESP), que atuou inicialmente na região amazônica e Vale do Rio Doce. Também surgiram grandes obras como a Siderúrgica Nacional de Volta Redonda (CNS) (RAMOS, 1991; FUNASA, 2004).

No ano de 1951, Assembléia Mundial da Saúde decidiu promover o controle da varíola em todo o mundo. Já em 1953, foi criado o Ministério da Saúde (MS) e nessa década também a Lei nº 2.743 de 6.3.1956, criou o Departamento Nacional de Endemias Rurais (DENERu), incorporando os programas existentes, sob a responsabilidade do Departamento Nacional de Saúde (febre amarela, malária e peste) e da Divisão de Organização Sanitária (esquistossomose e tracoma), órgãos do novo Ministério (FUNASA, 2004).

Em 1960, os países americanos, reconhecendo a necessidade dos serviços de água e esgotos para o desenvolvimento da economia e melhoria das condições de vida, com o objetivo final de elevarem 5 anos a vida média dos latino-americanos, realizaram uma reunião no Uruguai, na cidade de Punta del Este, onde firmaram oficialmente uma Carta-Documento, de compromisso, estabelecendo metas prioritárias no campo do Saneamento Básico:

1. Atingir 70% da população urbana com serviços de água e esgotos;
2. Atender a 50% da população rural com água potável e esgoto ou disposição sanitária de excreta. (NETTO, 1977)

Neste mesmo ano criou-se o Plameg - Plano de Metas do Governo e a SESP se tornou uma Fundação Serviço Especial de Saúde Pública (FSESP).

A Câmara Federal aprovou o projeto de reforma habitacional no país e em 19 de junho de 1964, criou o Banco Nacional de Habitação (BNH), que seria futuramente o órgão gestor do Planasa - Plano Nacional de Saneamento (REZENDE, 2002).

Entre os anos de 1961 e 1969, nos diferentes estados do Brasil, foram criados os DAEs, Departamentos de Água e Esgoto, com o objetivo de estruturar o saneamento nas cidades por intermédio de práticas autônomas de Engenharia Sanitária. Já, o ano de 1968, tornou-se um marco no financiamento de obras de água e esgoto, sendo criados os Fundos Rotativos Estaduais, o Centro Tecnológico de Saneamento Básico (CETESB) e o Sistema Financeiro de Saneamento (SFS). Este último teria como meta disciplinar a utilização de recursos federais para saneamento. Frente à necessidade de notificação de

algumas doenças transmissíveis, foi criado, em 1969, pela FSESP o Boletim Epidemiológico (NETTO, 1977; RAMOS, 1991; REZENDE, 2002; FUNASA, 2004).

Em 1971, foi instituído o Plano Nacional de Controle da Poliomielite, importante marco para as atividades de vacinação do país. Ainda neste ano criou-se a Central de Medicamentos (Ceme) e o Planasa - Plano Nacional do Saneamento no país. Já em 1972, foi aprovado o Plano Decenal de Saúde para as Américas, pela 11ª Reunião de Ministérios da Saúde das Américas. Esse plano propôs a redução da morbidade e da mortalidade por doenças evitáveis com agentes imunizantes, a todos os países americanos (RAMOS, 199; REZENDE, 2002; FUNASA, 2004).

Até a década de 70, era de responsabilidade municipal, os serviços na área de saneamento básico. As empresas municipais de águas e esgotos tinham suas estruturas administrativas e financeiras totalmente distintas entre si. Causou-se assim uma oferta insuficiente de serviços, não existindo instituições, órgãos, recursos financeiros ou planejamento para ampliações nas escalas necessárias (ARRETCHE, 2007).

Em 24.8.1976, o Decreto nº 78.307 aprovou o Programa de Interiorização das Ações de Saúde e Saneamento no Nordeste. Em 14.11.1979, o Decreto nº 84.219 aprovou o Programa de Interiorização das Ações de Saúde e Saneamento (PIASS) para expansão e intensificação de serviços básicos de saúde e saneamento. Em 24.09.1981, a Portaria nº 140 do MINTER - Ministério do Estado do Interior traçou novas metas ao Planasa para a década 1981-1990, a de disponibilizar para a população urbana 90% de água potável e 65% de tratamento de esgoto (FUNASA, 2004; RAMOS, 1991).

Com o Planasa foram criadas as Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CESBs) em cada estado do país. Até o ano de 1985, somente estas empresas públicas eram autorizadas a obter financiamentos junto ao BNH, com a finalidade de construir instalações de sistemas de água e esgoto em regime de monopólio. Elas tinham a responsabilidade pela construção, operação e manutenção das operações. Como a Constituição estabelecia que o poder do

consentimento dos serviços públicos de saneamento pertencia ao Município, para as CESBs atuarem nos estados, foi necessária a permissão municipal, firmaram-se assim contratos de longo prazo, em média 30 anos (ARRETCHE, 2007).

Ocorreu uma expressiva expansão dos serviços na área de saneamento. Contudo, privilegiaram-se os investimentos em água, pois estes representavam menores custos e rápido retorno financeiro por intermédio de tarifas. Também a maior parte dos investimentos esteve concentrada nas cidades mais populosas e nas regiões mais ricas do Sul e Sudeste do País (ARRETCHE, 2007).

No ano de 1985, o BNH foi extinto passando todos os encargos de saneamento básico para Caixa Econômica Federal. Em 1988, o Ministério da Saúde foi designado como responsável pela coordenação política nacional de saneamento básico, e em 05.10.1988 foi promulgada na Constituição Federal com os Artigos 196 a 200 - Seção II - Da Saúde (RAMOS, 1991; REZENDE, 2002; FUNASA, 2004).

Em 1990 todas as atividades de controle e informação dos programas de saúde existentes no Brasil foram transferidas para a Fundação Nacional de Saúde - FNS com o objetivo de reestruturar a coordenação das ações de promoção, proteção e recuperação da saúde (RAMOS, 1991; REZENDE, 2002; FUNASA, 2004).

Já em 1997, foi criada a Lei 9433 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos no País, determinando que a água é um bem de domínio público, assegurando à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; e motivando a criação de Comitês de Bacia Hidrográfica (LEI 9.433 de 08.01.1997).

Esta lei determinou também que é competência dos Municípios promover a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federais e estaduais de recursos hídricos. Também é obrigação dos Municípios a conservação de leitos e margens dos rios com a mata ciliar.

3.4 Histórico do Saneamento Básico no Estado de Santa Catarina

O estado de Santa Catarina possui uma área de 95.483 km², com 502 km² de águas territoriais, totalizando 95.985 km², correspondentes a 1,12% da área brasileira e 16,6% da área da região Sul do Brasil. Antes dos portugueses, este estado tinha como habitantes os indígenas Carijós, Tupi-Guarani, Xokleng e Kaingang. Em 1645 teve início a povoação de Nossa Senhora da Graça do Rio São Francisco, com a vinda dos primeiros desbravadores, usando o Rio como base principal do saneamento básico (RAMOS, 1991).

Como em todas as cidades no Brasil, na antiga capital Desterro, os esgotos corriam a céu aberto pelas sarjetas. Não havia água encanada e nem coleta de lixo, e os escravos tinham a função de, à noite, despejar os dejetos nas praias mais próximas. As poucas fontes de água ficavam poluídas e as doenças proliferavam (RAMOS, 1991).

Como marca da Fase Colonial do estado, no ano de 1676, foi fundado o povoado de Santo Antônio dos Anjos da Laguna, que utilizava para o abastecimento de água, poços e nascentes da vila. Em 1746, o rei D. João VI determinou a vinda de famílias açorianas e madeirenses para a Ilha de Santa Catarina. No ano de 1771 foi fundado o povoado de Lages (Nossa Senhora dos Prazeres, Campo de Lages), e o ano de 1828 foi marcado pela chegada dos primeiros imigrantes alemães em São Pedro de Alcântara (RAMOS, 1991).

As carroças-pipa e os aguadeiros foram relatados como o início do comércio de água a domicílio no Município de Desterro (hoje Florianópolis), no ano de 1860 (Figura 4). Ainda nessa Fase Imperial do estado, no ano de 1866, foi criada a colônia de São Francisco Xavier de Joinville utilizando os rios Itapocu e Cachoeira como mananciais e, 26 anos após, foi criado o primeiro sistema de abastecimento de água nesta colônia. Já o povoado de Blumenau, que utilizou o rio Itajaí-Açu como principal manancial, iniciou em 1873 (RAMOS, 1991).



Figura 4: Carroça movida à tração animal, modelo com rodas de ferro, utilizada na limpeza pública até o início do século XX.

Fonte: CCT - Centro Contemporâneo de Tecnologia, 2007.

Ramos (1991) relatou que os primeiros imigrantes italianos chegaram ao estado em 1875. No ano de 1877, em Desterro houve pela primeira vez um pedido de permissão para um serviço de remoção de lixo, águas servidas e materiais fecais, concedido a coletoras particulares. O destino final continuou sendo o mar e o transporte era feito através de carroções puxados a burro. Mais tarde o lixo passou a ser jogado no mangue, na época chamado de “banhado”.

No período republicano do estado, o marco do desenvolvimento no saneamento básico ocorreu em 1910, com a construção da primeira grande obra de saneamento do estado: o abastecimento de água de Desterro, projetado e construído pela firma Simmonds & Saldanha. Esta mesma empresa construiu a usina do Maruim, gerando energia elétrica para a Capital. No ano de 1916, também na capital, foi inaugurada oficialmente a primeira rede de esgotos de Santa Catarina, e começou a funcionar o primeiro forno de Florianópolis, queimando o lixo que era transportado por carroções que funcionou por mais 50 anos (RAMOS, 1991).

Foi no ano de 1937, que o interventor Nereu Ramos reorganizou todo o sistema de saúde pública do estado criando o DESP (Departamento Estadual de Saúde Pública) atingindo todos os Municípios catarinenses. No ano de 1941, foi lançado o projeto da construção da nova adutora de abastecimento de água para Florianópolis e em 1946, a adutora da cachoeira dos Pilões (rio Vargem do Braço), proveniente de Santo Amaro da Imperatriz (RAMOS, 1991).

Com o Planasa foi criada em 31.12.1970, por meio da Lei Estadual n.º 4.547 e constituída em 02.07.1971 a CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento, sociedade de economia mista, com o objetivo de coordenar, planejar, executar, operar e explorar os serviços públicos de esgotos e abastecimento de água potável, bem como realizar obras de saneamento básico, em convênio com municípios do estado (CASAN, 2007a).

A CASAN herdou o antigo DAE com onze sistemas de abastecimento de água e dois sistemas de coleta de esgotos, agindo por meio de convênios de permissão firmados com as prefeituras municipais. Atualmente os serviços prestados pela empresa cobrem quase todo o estado de Santa Catarina, dividido em três Superintendências Regionais de Negócios: Sul/Leste, Norte/Vale do Itajaí e Planalto/Oeste. A população servida com água tratada é de 2,4 milhões de habitantes e com coleta, tratamento destino final de esgoto sanitário é de 303 mil (CASAN, 2007a).

Alguns Municípios optaram pela não utilização desta companhia, criando seus sistemas de saneamento próprio, como por exemplo, o Município de Blumenau que tem o SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto, que existe desde 1943 e atende 98,4% da população, suprindo a demanda de água, esgoto sanitário, resíduos sólidos, coleta seletiva e reciclagem de lixo (SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ESGOTO,2007).

Muitos projetos de abastecimento de água e sistemas de esgoto sanitário foram criados por todo o estado, ao longo dos anos que se seguiram, conforme Tabelas 1 e 2.

Atualmente, os contratos de 30 anos, firmados entre a CASAN e alguns municípios catarinenses, estão sendo reavaliados e reafirmados, com inovações mais promissoras, com base no Projeto Microbacias, de recuperação ambiental e de apoio ao pequeno produtor rural.

Este projeto iniciado em 2002 tem a duração de seis anos, abrangendo todo o estado de Santa Catarina, devendo atingir 879 microbacias hidrográficas, o que representa 52% das existentes. Ele teve o seguinte objetivo:

“Contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população rural de Santa Catarina, através da preservação, recuperação e

conservação dos recursos naturais, do aumento da renda, das condições de moradia e estimulando uma maior organização e participação no planejamento, gestão e execução das ações.”
(SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL, 2007)

Tabela 1: Principais obras de Saneamento Básico em Santa Catarina (1910 a 1991).

OBRA	LOCAL	ENTIDADE RESPONSÁVEL PELA OBRA	DATA-INÍCIO DE FUNCIONAMENTO
1º Sistema abast. de água	Florianópolis (Centro)	Simmonds & Saldanha	1910
1º Sistema de esgotos de Florianópolis	Florianópolis (Centro)	The State of Santa Catharina (Brazil) Development Ltd. Brando & Cia / Castelinhos	1916
1º Sistema de Pilões	Florianópolis cidades circunvizinhas	ESB - Escritório Saturnino de Brito	1946
1º Sistema abast. de água - Itajaí	Itajaí (Centro)	ESB	1949
1º Sistema abast. de água - Tubarão	Tubarão (Centro)	ESB	1949
1º Sistema esgotos Lages	Lages (Centro)	ESB	1952
1º Sistema abast. de água - Brusque	Brusque (Centro)	SESP - Serviço Especial de Saúde Pública	1960
Sistema completo de abast. de água de Blumenau	Blumenau (Centro)	SESP	1973
Sistema completo de abast. de água de Joinville	Joinville (Centro)	CASAN	1974
Sistema completo de abast. de água de Lages	Lages (Centro)	CASAN	1976
Sistema completo de abast. de água de Laguna	Laguna (Centro)	CASAN	1977
Sistema completo de abast. de água de Videira	Videira (Centro)	CASAN	1982
2º Sistema de esgotos de Florianópolis	Florianópolis (Ilha e Continente)	CASAN	1982
Sistema de esgotos da Lagoa da Conceição	Florianópolis (Lagoa)	CASAN	1988
1º Estação de Tratamento de água - Fpolis e 4º adutora	Florianópolis cidades circunvizinhas	CASAN	1991

Fonte: Ramos (1991), p. 61.

Tabela 2: Obras importantes executadas pela CASAN pelo estado nos últimos anos.

OBRA	LOCAL	ÁREA	ENTIDADE RESPONSÁVEL PELA OBRA	DATA-INÍCIO DE FUNCIONAMENTO
Ampliação da Rede Coletora de esgoto População beneficiada: 150.000 hab.	Florianópolis (Insular)	Esgoto	CASAN	Obra concluída em dez/2003. Período execução: jan/1992 - dez/2003
Abastecimento de água para a área urbana, fornecimento de água para irrigação, amortecimento de cheias, manutenção da vazão ecológica do rio São Bento. População Beneficiada - 730.000 hab. Municípios Beneficiados - Criciúma, Siderópolis, Forquilha, Içara, Maracajá, Morro da Fumaça, Nova Veneza e Treviso.	Criciúma (Barragem do Rio São Bento)	Água	CASAN	Obra concluída. Execução dos programas ambientais e serviços complementares. Período Execução: nov/2000 - jun/2004
Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água. Rede de Distribuição - 22.174 m. Quatro reservatórios. 10.900 m de adutoras. População Beneficiada - 300.000 hab.	Curitibanos	Água	CASAN	Obra concluída em jan/2005. Período Execução: dez/2001 - jan/2005
Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água. Rede de Distribuição - 73.496 m.	Braço do norte	Água	CASAN	Obra concluída em maio/06. Período Execução: mai/2005 - mai/2006
Melhorias na Estação de Tratamento de Água. População Beneficiada - 8.660 hab.	Corupá	Água	CASAN	Obra concluída em abr/2005. Período Execução: dez/2004 - abr/2005
Ampliação e Melhoria da Estação de Tratamento de Esgotos. Aumento da capacidade de atendimento de 6.000 para 16.000 habitantes.	Florianópolis	Esgoto	CASAN	Obra concluída em out/2005. Período execução: nov/2001 –out/2005
Implantação de 4.748 m de adutora de água bruta. Barragem São Bento para Estação de Tratamento de Água Criciúma.	Criciúma	Água	CASAN	Obra concluída em nov/05. Período Execução: fev/2005 - nov/2005
Melhorias na Estação de Tratamento de Água. Ampliação da vazão de 650 L/s para 1.000 L/s. População Beneficiada - 340.000 hab.	Criciúma	Água	CASAN	Obra concluída em jan/2005. Período Execução: fev/2004 - jan/2005
Implantação da Nova Adutora de Água Bruta. 7.600 m. População Beneficiada - 466.181 hab.	Florianópolis (Adutora de Água Bruta do Rio Pilões)	Água	CASAN	Obra concluída em jan/2005. Período Execução: dez/2003 - jan/2005
Implantação Sistema de Esgotamento Sanitário.	Bombinhas	Esgoto	CASAN	Obra concluída em mar/2005.

Estação de Tratamento de Esgoto - 18 L/s. Rede Coletora - 10.279 m.				Período execução: out/2001 – mar/2005
Implantação Sistema de Esgotamento Sanitário. Rede Coletora - 1.757 m.	Dionísio Cerqueira (Bairro Aeroporto) (PROSANEAR)	Esgoto	CASAN	Obra concluída em jul/2005. Período execução: set/2003 – jul/2005
Implantação do Sistema de Abastecimento de Água. Captação através de ponteiros. Estação de Tratamento de Água pré-fabricada, 5 L/s Rede de Distribuição - 10.533 m.	Laguna (Caputera/Perrixil)	Água	CASAN	Obra concluída em mar/2006. Período Execução: abr/2005 - mar/2006
Conclusão da Estação de Tratamento de Esgotos. Vazão de 60 L/s. Rede Coletora - 19.000 m. Ligações Prediais - 1.300 un.	Florianópolis (Barra da Lagoa)	Esgoto	CASAN	Estação de Tratamento de Esgoto concluída em set/2006. Prosegue assentamento de rede.

Fonte: CASAN, 2007a.

3.5 Saneamento Básico Atualidades

Atualmente as condições sanitárias no mundo não são homogêneas, apresentando resultados díspares. Enquanto em alguns lugares a população tem acesso ao abastecimento contínuo de água encanada e sanitários próximos, com infra-estrutura sanitária canalizada, milhões de pessoas ainda são obrigadas a defecar em sacos, baldes, campos ou valetas à beira da estrada. A lacuna no saneamento entre países desenvolvidos e em desenvolvimento é um exemplo perturbador de desigualdade no desenvolvimento humano (PNUD, 2006).

O Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH) de 2006, divulgado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), afirma que a falta de acesso à água e saneamento mata uma criança a cada 19 segundos, em consequência de diarreias. São registrados anualmente 5 bilhões de casos de diarreia nos países em desenvolvimento, por falta de água potável e saneamento, tirando a vida de 1,8 milhão de crianças menores de 5 anos, o que equivale a 4.900 por dia. Esta é a segunda principal causa de morte na infância, e só está atrás de infecções respiratórias. Ainda que possa ser evitada com medidas simples, a diarreia mata mais do que tuberculose e malária, seis vezes mais que

os conflitos armados e, entre as crianças, cinco vezes mais que a AIDS (PNUD, 2006).

O estudo, intitulado “Além da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água”, afirma que, o mundo não conseguirá cumprir a meta dos “Objetivos de Desenvolvimento do Milênio”, o qual prevê diminuir pela metade, até 2015, a quantidade de pessoas que não desfrutam desses recursos. O relatório assinala que há 1,1 bilhão de pessoas sem acesso a água limpa e 2,6 bilhões de habitantes residem em domicílios sem esgoto, sendo que destes 660 milhões sobrevivem com menos de dois dólares por dia. O relatório sintetiza afirmando que: “A crise da água e do saneamento é, acima de tudo, uma crise dos pobres” (PNUD, 2006 p. 06).

Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), uma em cada quatro pessoas no mundo não tem acesso à água potável e 40% da população mundial não dispõe de serviços de saneamento básico (UNESCO, 2007).

Atualmente, cerca de 70% da população europeia é servida por sistemas de drenagem unitários, ocorrendo os valores superiores na Holanda (85%) e no sul da Alemanha (MATOS, 2003).

O relatório da PNUD (2006) compara o Reino Unido, onde um cidadão consome mais de 50 litros de água por dia dando a descarga. Isso, na maior parte da zona rural da África Subsaariana, é dez vezes mais que o volume disponível para as pessoas que não têm acesso a uma fonte de água potável. O relatório também compara que: enquanto um habitante de Moçambique utiliza, menos de 10 litros de água por dia, um europeu consome entre 200 e 300 litros, e um norte-americano, 575 litros (em Phoenix, Arizona, o volume excede a 1 mil); e novamente, em um banho de cinco minutos de um norte-americano, ele gastaria mais água do que um morador de favela, de um país em desenvolvimento, utilizaria em um dia inteiro.

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), Escritório Regional para o Médio Oriente e Escritório Subregional para a África do Norte, o grau de contaminação do ambiente com parasitas intestinais na região mediterrânica oriental é enorme e depende, em

grande parte, do método de despejo do esgoto. Cerca de 20% da população desta região, necessita de água tratada, e mais de 30% da população necessita de sistemas sanitários adequados. A contaminação do ambiente é desigual. Os ovos de *Ascaris lumbricoides* concentram-se ao redor das casas onde as crianças pequenas são os disseminadores mais importantes da ascaridíase. Já os ovos de ancilostomídeos são mais freqüentemente disseminados pelos adolescentes e a contaminação pelos adultos é mais importante ao redor dos campos cultivados, uma vez que a agricultura é freqüente com atividade. O potencial reprodutor de cada verme fêmea de ascaris é extremamente elevado: cerca de 240.000 ovos por dia são colocados no meio ambiente (FAO, 2003).

As únicas estatísticas disponíveis sobre casos de ascaridíase na Cisjordânia (Jordânia), foram a partir de amostras fecais de doentes que visitavam o hospital para outros cuidados médicos, e não parasitários. As amostras foram examinadas nos laboratórios centrais do Ministério da Saúde e encontrou-se 1% de positividade para ovos de helmintos. Na cidade de Amman, a concentração dos nematódeos intestinais, em 1988, era de 297 ovos por litro, do qual 245 ovos por litro eram *A. lumbricoides*, enquanto que a concentração desses ovos nos efluentes das bacias de estabilização de Amman em 1998 foi indetectável (FAO, 2003).

Um estudo na Faixa de Gaza (Oriente Médio), provou que mais que 50% das crianças com menos de 10 anos, foram infectados por *A. lumbricoides*. Outro estudo em Riade (Arábia Saudita) mostrou que de 5.727 amostras de fezes de três hospitais, 30% tinham *A. lumbricoides*, 25% *Trichuris trichiura*, e 4% ancilostomídeos (FAO, 2003).

No Egito, uma aldeia com fornecimento de água corrente, equipada com latrinas e com coleta dos lixos, teve uma predominância de ascaridíase inferior a 50% em comparação com uma aldeia sem sistema sanitário, com uma predominância de 76% de ascaridíase. Na região do Sul de Batinah (Omã), um estudo epidemiológico de infestação parasitária intestinal em alunos, mostrou que 19% de alunos examinados estavam contaminados por *Hymenolepis nana*. A percentagem de *A. lumbricoides* foi relativamente baixa (0,1%), enquanto que

para *Strongyloides stercoralis*, a infestação foi de 5% nos alunos examinados (FAO, 2003).

Pelo mundo, em muitos governos o descaso com o saneamento persiste. Frente a essas situações organizações não governamentais (ONGs), executam atividades em países menos desenvolvidos. Um exemplo é o programa de controle de tracoma da organização não governamental “The Carter Center”, que desde 2002, ajudou na construção de quase 1.000 latrinas nas comunidades e áreas endêmicas de tracomas da Nigéria. Esta organização tem como objetivo principal, melhorar a qualidade de vida construindo latrinas em pontos estratégicos para melhorar a higiene e o saneamento da comunidade (Figura 5) (THE CARTER CENTER, 2007).

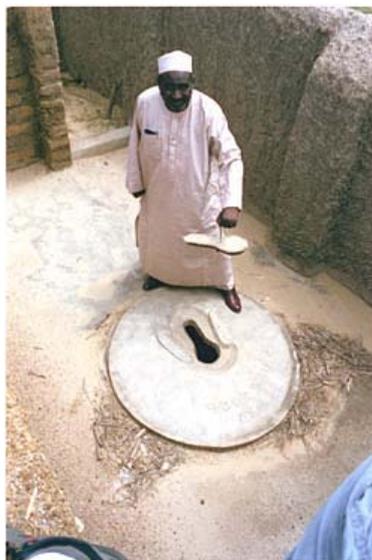


Figura 5: Latrinas construídas na Nigéria pelo programa de controle de tracoma, “The Carter Center”.

Fonte: The Carter Center, 2007.

Em nível internacional, existem experiências de programas de urbanização e saneamento implantados por ONGs, que tiveram sucesso em países como Indonésia, Índia, Tunísia e Filipinas. Esse sucesso ocorreu em virtude compromisso político dos governos e das comunidades (WORLD BANK, UNCHS, 1999 apud NASCIMENTO, 2004).

Nas Américas, segundo a Organização Pan-Americana de Saúde, os principais problemas encontrados no setor de abastecimento de água são (MS, 1999):

- Instalações de abastecimento público ou individual em mau estado por deficiência em projetos e inadequada manutenção;
- Deficiência nos sistemas de desinfecção de água destinada ao consumo humano, principalmente em pequenos povoados;
- Contaminações crescentes das águas superficiais e subterrâneas por deficiência na infra-estrutura de sistemas de esgotos.

Segundo o Manual de Saneamento do Ministério da Saúde de 1999, em vários países da América Latina e Caribe, as gastroenterites e as doenças diarréicas figuram entre as dez principais causas de mortalidade, sendo responsáveis por cerca de 200.000 mortes ao ano, sem incluir as causadas pela febre tifóide e hepatite.

Orega (2002), menciona que desde a década de 1970, o Brasil vem seguindo uma política de saneamento, que não leva em consideração o perfil epidemiológico para a definição de prioridades. Deste modo, ações decisivas não são tomadas, acarretando uma precariedade no saneamento básico.

O Brasil lança diariamente 10 bilhões de litros de esgoto sem qualquer tipo de tratamento nos corpos receptores (ANDREOLI in: SANEPAR, 2000). Em praticamente 75% das cidades brasileiras, o lixo é depositado em vazadouros a céu aberto e apenas 25% recebem tratamento adequado, onde 12% correspondem a aterros controlados e 9% a aterros sanitários e o restante em compostagem, incineração e reciclagem (ANDREOLI e PEGORINI, 2000).

Já sobre o Brasil o relatório do PNUD de 2006, informa que apesar de concentrar cerca de 12% da água doce do mundo, 20% da população mais pobre do país tem pior acesso à água e esgoto que os habitantes do Vietnã.

O IBGE (2004) destaca que 76,1% da população brasileira recebe água por rede de abastecimento e 40% da população são atendidas por rede de esgoto

sanitário. Já no estado de Santa Catarina, 74,4% da população recebe água por rede de abastecimento e 13,4% da população são atendidas por rede de esgoto sanitário.

No Brasil a carência de recursos financeiros surge como o principal motivo para a falta de saneamento básico. Restrições econômicas retardam investimentos, principalmente na área de tratamento de esgoto. As companhias de abastecimentos de água estão reconhecendo a importância do tratamento de esgotos, por perceber que esgoto não tratado constitui maior contaminação hídrica, e conseqüente elevação dos custos dos processos para tornar a água potável (NEWBERY, 2003).

Em uma análise de custo benefício realizado pela Organização Mundial da Saúde demonstrou que o alcance das metas do milênio em termos de água e esgoto poderia trazer uma série de benefícios em saúde e ambiente. Cada um dólar investido nestas áreas poderia trazer um retorno econômico de 3 a 34 dólares, dependendo da região. Entre esses benefícios incluiu-se a redução global dos episódios diarreicos (BARTRAM *et al.*, 2005).

Segundo o PNUD (2006), para universalizar o acesso a água e saneamento, é necessário US\$ 10 bilhões ao ano com uma tecnologia de baixo custo. Com uma tecnologia mais cara, gasta-se de US\$ 20 bilhões a US\$ 30 bilhões. O valor de US\$ 10 bilhões, entretanto, é menos do que o mundo gasta com armas em cinco dias e menos da metade do que os países ricos gastam com garrafas e copos de água mineral. “É um pequeno preço a pagar para um investimento que pode salvar milhões de vidas jovens, liberar as pessoas de doenças que lhes tiram a saúde e gerar um retorno econômico que impulsionará a prosperidade”, menciona o relatório (PNUD, 2006 p.8).

3.6 O panorama de algumas doenças infecciosas e parasitárias no Brasil

- **Febre amarela**

A febre amarela é uma doença infecciosa causada por um vírus, *flavivírus*, descrita como uma das doenças mais temidas do Brasil do século XIX. Por causa desta enfermidade, a cidade do Rio de Janeiro tornou-se um lugar tão insalubre, tendo inclusive vitimado dois dos filhos do imperador: Esta doença permaneceu ativa em vários estados brasileiros até o início do século XX, na década de 30, quando Oswaldo Cruz e suas equipes conseguiram combater os mosquitos do gênero *Haemagogus* (*Aedes aegypti*). Neste período disponibilizou-se a vacina que interrompeu a transmissão desta doença (REZENDE, 2002; FUNASA, 2004).

- **Dengue**

A dengue é uma doença infecciosa causada por um *arbovírus*. Pode ser transmitida por duas espécies de mosquitos (*Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*), que picam durante o dia. O mosquito *A. aegypti*, reapareceu nas últimas décadas do século XX, sendo responsável pelo crescente aumento nas epidemias de dengue em todo o país, doença para a qual ainda não se conseguiu uma vacina. Em 1981 ocorreu o primeiro surto epidêmico de dengue em Roraima, com doze mil notificações. Nos anos de 1986 e 1987, noventa e três mil casos foram notificados nos estados de Ceará, Alagoas e Rio de Janeiro. A Organização Mundial da Saúde estima que, no mundo ocorram entre 50 e 100 milhões de casos resultando em cerca de 500 mil internações e 20 mil óbitos por ano (REZENDE, 2002; WHO, 2007).

- **Malária**

A malária é uma doença infecciosa causada por protozoários do gênero *Plasmodium*, transmitidos pela picada da fêmea do mosquito do gênero *Anopheles*. Quatro espécies podem produzir a infecção: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae* e *Plasmodium ovale*, sendo este último freqüente apenas na África. No Brasil há relatos de casos desde 1587, mas foi em 1870 com a exploração da borracha na Amazônia que essa doença tornou-se um

problema de Saúde Pública. Durante a primeira metade do século XX, a malária representou um dos principais problemas no país. O uso de inseticidas foi difundido no país na década de 1940, ocorreu então uma diminuição da doença até 1970, sendo notificados 50.000 casos. Após a década de 70 houve um aumento acentuado desta doença, que se estabilizou no final da década de 80. (VALDMAN, 1995 apud REZENDE, 2002; FUNASA, 2004).

- **Cólera**

A cólera é uma infecção intestinal aguda causada pelo *Vibrio cholerae*, uma bactéria que produz uma enterotoxina que causa diarreia. É transmitido pela ingestão de água e ou alimentos contaminados, a bactéria alcança o intestino delgado, multiplica-se e produz a enterotoxina. No Brasil no início do século XX, após ter vitimado milhares de pessoas em todo o país, a cólera foi praticamente eliminada, a partir de 1991, começam a surgir novos casos, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Chegou-se a cogitar uma epidemia de grandes proporções, o que não se confirmou porque a disseminação da doença ocorreu em pequenas cidades e em algumas capitais (VALDMAN, 1995 apud REZENDE, 2002).

- **Doença de Chagas**

O agente etiológico da Doença de Chagas é o *Trypanossoma cruzi*, protozoário flagelar que possui como reservatórios além do homem, mamíferos silvestres e domiciliados que coabitam ou estão próximos do homem. A doença geralmente é transmitida pelo vetor que é o *triatomíneo*, inseto hematófago, sendo mais de 120 espécies conhecidas (DIAS, 2004).

Os primeiros estudos para controle da doença de Chagas foram desenvolvidos no Centro de Estudos do Instituto Oswaldo Cruz, no ano de 1948 em Bambuí/MG. Neste ano também foi criado o Conselho de Saúde considerado o marco inicial da Saúde Pública moderna, onde se afirmava que era função administrativa do governo cuidar da saúde do povo. Garantia-se assim que as possibilidades econômicas de um país estavam diretamente relacionadas às melhores condições de saúde da população (FUNASA, 2004). A notificação obrigatória da ocorrência de casos da doença de Chagas fornece subsídios para

a ação da Vigilância Epidemiológica. Esta doença é persistente, apesar de estar controlada em 85% dos municípios brasileiros (REZENDE, 2002; DIAS, 2004).

- **Esquistossomose**

Doença transmissível causada pelo helminto trematódeo denominado *Schistosoma mansoni* tendo caramujos como hospedeiros intermediários, tem a água como meio de transmissão e, ao atingir a fase adulta, vive nos vasos sangüíneos do homem, causando a esquistossomose, popularmente conhecida no Brasil como "Barriga d'água", "Xistose" ou "Bilharziose". A Esquistossomose é um indicativo sócio-econômico importante, estando relacionada à pobreza. No Brasil, ocorre nas regiões Norte, Nordeste, e no norte das regiões Sudeste e Sul. Há aproximadamente 150 milhões de infectados por *S. mansoni* no mundo, sendo 5 milhões só no Brasil (REZENDE & HELLER, 2002).

Com o intuito de combater a esquistossomose e o tracoma, no ano de 1943, o governo implantou postos experimentais de combate a essas doenças nas cidades de Catende/PE e Jacarezinho/PR. Já em 1944, houve a criação do Serviço Nacional de Helminthoses, que tinha a função de diminuir as infecções intestinais produzidas por helmintos no país em especial a esquistossomose e a ancilostomíase (FUNASA, 2004).

- **Leishmaniose**

A leishmaniose é uma doença provocada pelos parasitas do género *Leishmania*. Há três tipos de leishmaniose: visceral, que ataca os órgãos internos, cutânea, que ataca a pele, e mucocutânea, que ataca as mucosas e a pele. As *leishmania* são transmitidas pela fêmea dos géneros *Phlebotomus* ou *Lutzomyia*. A leishmaniose é mais freqüente em regiões de desmatamento, e também pode afetar os cães (BRASIL, 2006).

Nas duas últimas décadas, a leishmaniose visceral (LV) reapareceu no mundo de forma preocupante. No Brasil, epidemias urbanas foram observadas em várias cidades e a doença é verificada como infecção oportunista em pacientes com AIDS, à semelhança do que se observa no sul da Europa (BRASIL, 2006).

▪ Helmintos e Protozoários

Enteroparasitas são todos os protozoários e helmintos que parasitam o trato intestinal humano e de outros animais, os quais são liberados no meio ambiente através das fezes dos indivíduos infectados. Segundo Thomaz-Soccol (2000), a contaminação por parasitas pode ocorrer pelo solo, pelos vegetais ou pela água. As vias de transmissão de infecção podem ser por exposição direta: pelo manejo de vegetais e solo adubado com lodo e por inalação durante o espalhamento desse lodo no solo; ou exposição indireta: pela ingestão de vegetais crus ou carne mal passada e pela ingestão de água contaminada, como colocado no Quadro 1.

Quadro 1: Principais helmintos e protozoários, hospedeiros normais e acidentais e doenças causadas nestes hospedeiros.

PARASITA	HOSPEDEIRO	SINTOMAS PRINCIPAIS
Nematóides		
1. <i>Ascaris lumbricoides</i>	Homem	Distúrbios digestivos e nutricionais, vômitos, dor abdominal
2. <i>Ascaris suum</i>	Suíno	Distúrbios digestivos e nutricionais, emagrecimento/tosse, febre
3. <i>Ancylostoma duodenale</i>	Homem	Anemia, emagrecimento
4. <i>Necator americanus</i>	Homem	Anemia, emagrecimento
5. <i>Trichuris trichiura</i>	Homem	Diarréia, anemia, perda de peso, dor abdominal
6. <i>Toxocara canis</i>	Cães e homem	Emagrecimento, febre, desconforto abdominal, sintomas neurológicos, diarréia
7. <i>Trichostrongylus axei</i>	Bovino, eqüinos e homem	Gastrite, úlcera gástrica
Cestóides		
1. <i>Taenia solium</i>	Homem e suínos	Distúrbios digestivos, insônia, anorexia, dor abdominal, sintomas nervosos, emagrecimento
2. <i>Taenia saginata</i>	Homem e bovinos	Distúrbios digestivos, insônia, anorexia, dor abdominal, emagrecimento
3. <i>Hymenolepis nana</i>	Homem e artrópodes	Diarréia, sinais nervosos
4. <i>Hymenolepis diminuta</i>	Roedores, homem/artrópodes	Distúrbios digestivos
5. <i>Echinococcus granulosus</i>	Cães, ovinos e homem	Distúrbios digestivos, hepáticos e pulmonares
Protozoários		
1. <i>Entamoeba histolytica</i>	Homem	Enterite aguda
2. <i>Giardia lamblia</i>	Homem, cães e gatos	Diarréia, perda de peso
3. <i>Toxoplasma gondii</i>	Gatos, homem, mamíferos e Aves	Alterações de sistema nervoso, coriorretinite
4. <i>Balantidium coli</i>	Homem e suínos	Distúrbios digestivos
5. <i>Cryptosporidium</i>	Homem e bovinos	Gastroenterite

Fonte: Thomaz-Soccol e Paulino, 2000.

Para confirmar a contaminação de um indivíduo por parasitas, realiza-se o exame parasitológico de fezes, que compreende as análises macroscópicas e microscópicas do material fecal, com o intuito de detectar e identificar dos parasitas nos indivíduos com suspeita. A Tabela 3 sintetiza as principais

características dos ovos de helmintos mais freqüentes encontrados nos laboratórios de Análises Clínicas.

Tabela 3: Principais características dos ovos de helmintos.

OVO	TAMANHO	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
<i>Ascaris lumbricoides</i> (fértil)	55 a 75 μm x 35 a 50 μm	<ul style="list-style-type: none"> • Forma esférica ou oval • Cor: castanho amarelada • Possui membrana mamilonada (alguns ovos podem apresentar-se sem essa membrana - ovo descorticado) • Casca espessa
<i>Ascaris lumbricoides</i> (infértil)	85 a 95 μm x 43 a 47 μm	<ul style="list-style-type: none"> • Forma alongada • Membrana mamilonada delgada
<i>Trichuris trichiura</i>	50 a 55 μm x 22 a 24 μm	<ul style="list-style-type: none"> • Forma: aspecto típico de um pequeno barril • Cor: castanho • Possui duas rolhas polares • Possui duas membranas
Ancilostomídeo	<i>Ancylostoma duodenale</i> : em torno de 60 μm <i>Necator americanus</i> : em torno de 70 μm	<ul style="list-style-type: none"> • Forma: ovóide ou elíptica • Sem segmentação ou clivagem • Entre a casca e a célula-ovo há sempre um espaço claro que diminui à medida que avança a segmentação • Membrana fina e transparente envolvida por uma linha preta
<i>Enterobius vermicularis</i>	50 a 60 μm x 20 a 32 μm	<ul style="list-style-type: none"> • Membrana dupla, lisa e transparente • Ligeiramente achatados de um lado • Possui no seu interior uma larva já formada
<i>Hymenolepis diminuta</i>	70 a 80 μm de diâmetro	<ul style="list-style-type: none"> • Forma aproximadamente esférica • Apresentam dupla casca • Não possuem filamentos dispostos no espaço que separa a casca interna da externa • Oncosfera típica, com seus três pares de acúleos, estando envolvida por duas membranas
<i>Hymenolepis nana</i>	30 a 47 μm de diâmetro	<ul style="list-style-type: none"> • Forma ovóide ou arredondada • Cor transparente • Oncosfera típica, com seus três pares de acúleos, estando envolvida por duas membranas • Possuem filamentos polares
<i>Taenia sp</i>	30 μm de diâmetro	<ul style="list-style-type: none"> • Forma: esférica • Possui uma casca protetora denominada embrióforo • Dentro do embrióforo se encontra a oncosfera ou embrião hexacanto com dupla membrana e três pares de acúleos

Fonte: REY, L. 1991.

▪ **Algumas doenças relacionadas com o abastecimento de água**

O Manual de Saneamento (1999), destaca a água como o principal veiculador de gastroenterites, onde as bactérias patogênicas, os vírus e os parasitas são os principais agentes biológicos encontrados nas águas contaminadas, conforme consta no Quadro 2.

Quadro 2: Doenças Relacionadas com o Abastecimento de Água.

Transmissão	Doença	Agente Patogênico	Medida
Pela água	Cólera	<i>Vibrio cholerae</i>	- Implantar sistemas de abastecimento e tratamento da água, com fornecimento em quantidade e qualidade para consumo, uso doméstico e coletivo; - Proteção de contaminação dos mananciais e fontes de água;
	Febre tifóide	<i>Salmonella typhi</i>	
	Leptospirose	<i>Leptospira interrogans</i>	
	Giardiase	<i>Giardia lamblia</i>	
	Amebíase	<i>Etmamoeba histolytica</i>	
	Hepatite infecciosa	<i>Hepatite vírus A</i>	
	Diarréia aguda	<i>Balantidium coli</i> , <i>Cryptosporidium</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>E. coli</i> , enterotoxogênica e enteropatogênica, <i>Shigella</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Astrovirus</i> , <i>Calicivírus</i> , <i>Norwalk Rotavirus A e B</i>	
Pela falta de limpeza higienização com a água	Escabiose	<i>Sarcoptes scabiei</i>	- Implantar sistema adequado de esgotamento sanitário; - Instalar abastecimento de água preferencialmente com encanamento no domicílio; - Instalar melhorias sanitárias domiciliares e coletivas; - Instalar reservatórios de água adequados com limpeza sistemática;
	Pediculose	<i>Pediculus humanus</i>	
	Tracoma	<i>Clamidia trachoma</i>	
	Conjuntivite bacteriana aguda	<i>Haemophilus aegyptius</i>	
	Salmonelose	<i>Salmonella typhimurium</i>	
	Tricuríase	<i>Trichuris trichiura</i>	
	Enterobiase	<i>Enterobius vermicularis</i>	
	Ancilostomíase	<i>Ancylostoma duodenale</i>	
	Ascaridíase	<i>Ascaris lumbricoides</i>	
Através de vetores que se relacionam com a água	Malária	<i>Plasmodium vivax</i> , <i>P. malarie</i> e <i>P. falciparum</i>	- Eliminar o aparecimento de criadouros com inspeção sistemática e medidas de controle (drenagem, aterro e outros); - Dar destinação final adequada aos resíduos sólidos
	Dengue	Grupo B dos arbovírus	
	Febre amarela	RNA vírus	
	Filariose	<i>Wuchereria bancrofti</i>	
Associada à água	Esquistossomose	<i>Schistosoma mansoni</i>	- Controle de vetores e hospedeiros intermediários

Fonte: Ministério da Saúde, 1999.

3.7 Tratamento de água utilizado pela CASAN nas Estações de Tratamento (ETA's)

A água tem um papel muito importante na prevenção de doenças. O homem precisa de água com qualidade satisfatória e quantidade suficiente, para satisfazer suas necessidades diárias de alimentação e higiene.

O tratamento da água tem o objetivo de melhorar suas características físicas, químicas, bacteriológicas e organolépticas, e assim torná-la adequada para uso humano. A qualidade das águas dos mananciais varia ao longo do tempo, pois sofrem ação das chuvas e das estações do ano (TERCÉ, 2003).

Uma fonte de água natural que recebe efluentes agrícolas, urbanos ou industriais, pode sofrer o processo de eutrofização. Esse fenômeno, causado pelo excesso de nutrientes (compostos químicos ricos em nitrogênio, fósforo e potássio), leva à proliferação excessiva de algas, que entrando em decomposição, elevam o número de microrganismos. Uma superpopulação de algas deteriora a qualidade da água por impedirem a penetração da luz, impossibilitam a fotossíntese nas camadas mais profundas. Algumas espécies de algas produzem substâncias tóxicas aos humanos e outros mamíferos. A ação dos decompositores, sobre a massa de algas que constantemente morre, esgota o oxigênio, ocasionando a mortandade de peixes. Ocorre assim uma modificação de toda a cadeia alimentar, levando a um desequilíbrio ecológico (NEWBERRY, 2003; TERCÉ, 2003).

A CASAN realiza os serviços de abastecimento de água com a quantidade e a qualidade recomendada pelo padrão de potabilidade definido pela legislação em vigor: Portaria 518 - MS de 25 de março de 2004, que “estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade”; Decreto nº. 5.440, de 4 de maio de 2005, que “estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano”; Resolução nº. 357, de 17 de março de 2005, que “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes

ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes” (BRASIL, 2005a; CASAN, 2007a).

Para tanto utiliza diversificados sistemas de tratamento, variado desde a simples Desinfecção/Fluoretação até o Tratamento Completo/Convencional. As águas brutas captadas dos rios, lagos ou poços são transportadas por adutoras até as estações de tratamento. Nas estações a água passa pelos processos de tratamento compatíveis com as condições da água a serem corrigidas, visando potabilização. Os principais processos que são aplicados são: Aeração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Correção de Dureza, Correção de pH, Desinfecção e Fluoretação (CASAN, 2007a; FUNASA, 1999).

- **Aeração:** processo de tratamento que tem o objetivo de aumentar a área de contato entre a água e o ar, facilitando a troca de gases e substâncias voláteis.
- **Coagulação:** o processo se inicia com a adição de um composto químico coagulante, geralmente empregando sais de ferro ou alumínio. Normalmente este último é mais utilizado devido seu menor custo.
- **Floculação:** após coagulada, a água segue para os tanques floculadores, onde por atração física, as impurezas se aglomeram, formando os “flocos”. Os flocos possuem carga elétrica positiva originária dos sais utilizados e atraem as impurezas, em geral com carga elétrica negativa. Esta é a fase de limpeza em um tratamento de água, uma ineficiência neste processo compromete todo o tratamento.
- **Decantação ou Sedimentação:** nos tanques de decantação os flocos formados, mais pesados, depositam-se no fundo e são removidos por sedimentação. A limpeza destes tanques deve ser periódica, para evitar a decomposição do lodo, que pode conferir sabor desagradável à água.
- **Filtração:** materiais em suspensão que não ficaram retidos no decantador são retirados neste processo. A água passa por camadas compostas de areia e pedregulho com granulometrias específicas. Neste processo ocorre um polimento final da água, otimizando a qualidade estética (cor e turbidez) melhorando a qualidade microbiológica.

- **Correção de Dureza:** a dureza da água se dá pela presença de sais de cálcio e magnésio, sob forma de carbonatos, bicarbonatos e sulfatos. A dureza pode ser temporária, quando desaparece com o calor, do contrário é permanente. Geralmente observa-se que uma água é menos dura ou mais dura pela facilidade ou não de produzir espuma de sabão. A água dura mancha roupas, deposita sais em equipamentos e é desagradável ao paladar. Pode-se utilizar ortopolifosfatos para bloquear a ação da dureza.
- **Correção de pH:** adição de compostos químicos com o objetivo de corrigir acidez ou alcalinidade, geralmente com a adição de hidróxido de cálcio, hidróxido de sódio, cal virgem, carbonatos e ácidos.
- **Desinfecção:** este processo é aplicado para eliminar microrganismos patogênicos presentes. O cloro é o desinfetante mais empregado, sendo considerado um bom agente, uma vez que além de agir sobre os microrganismos patogênicos, não apresenta nocividade ao homem na dosagem utilizada para desinfecção, tem baixo custo, não altera as qualidades da água, é de fácil aplicação, sua ação continua após aplicado sendo bem tolerado por grande parte das populações. Os *Coliformes termotolerantes/Escherichia coli* são os microrganismos mais freqüentemente utilizados como indicadores de poluição fecal da água.
- **Fluoretação:** Os sais de flúor são utilizados para prevenção contra a cárie dentária. Os produtos químicos mais utilizados no processo de fluoretação são: ácido fluossilícico e fluossilicato de sódio.

As dosagens administradas de produtos químicos são proporcionais aos volumes de água que chegam nas ETAs, sendo precedidas de testes laboratoriais diários. No monitoramento das ETA's, rotineiramente são feitas as análises de pH, cloro residual, flúor, turbidez, cor e bacteriologia. Nas redes de distribuição, os locais de coleta das amostras são definidos objetivando torná-los representativos de toda a extensão desta parte do sistema de abastecimento de água. Pesquisas de metais pesados e agrotóxicos, são realizadas trimestralmente e semestralmente, obedecendo exigências contidas nas Portarias 518 - MS. Na CASAN estas análises são terceirizadas (CASAN, 2007a).

3.8 Tratamentos de esgoto utilizados pela CASAN

O destino adequado dos dejetos humanos visa o controle e a prevenção de doenças. Para tanto é necessário utilizar de soluções coletivas para o tratamento e o destino final dos esgotos, os quais podem ser classificados conforme o seu tipo: Domésticos, Industriais, Águas Pluviais e Águas de Infiltração (FUNASA, 1999).

Uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) é a unidade operacional do sistema de esgotamento sanitário. Por processos físicos, químicos ou biológicos remove-se as cargas poluentes do esgoto, devolvendo ao ambiente o produto final, efluente tratado, em conformidade com os padrões exigidos pela legislação ambiental (CASAN, 2007a).

Os esgotos sanitários municipais são constituídos basicamente de água e sólidos orgânicos e minerais, essencialmente de despejos domésticos, tendo características bem definidas, oriundos principalmente de residências, edifícios comerciais, instituições ou qualquer casa ou edifício que contenham instalações de banheiros, lavanderias, cozinhas, ou qualquer dispositivo de utilização da água para fins domésticos. Esses esgotos são compostos essencialmente da água de banho, urina, fezes, papel, restos de comida, sabão e detergentes, totalizando 99,9 % de água e 0,1% de sólidos (DAVID, 2002; CHAGAS, 2000).

Os esgotos industriais derivam de qualquer utilização da água para fins industriais, adquirindo características particular. Devido a essas características cada indústria deve ser considerada separadamente (CHAGAS, 2000).

As águas pluviais são as águas procedentes das chuvas e a água de infiltração são as águas do subsolo que se introduzem na rede de esgoto (FUNASA, 1999).

O tratamento de esgotos consiste basicamente em separar a matéria sólida, e reduzir a carga de material orgânico presente por uma série de processos físicos, químicos e biológicos. Estes processos têm como fundamento a estabilização (oxidação) de substâncias orgânicas por microrganismos ou por agentes químicos (THOMAZ-SOCCOL, 2000; SANTOS, 2003, BENTO,2000).

Segundo Chagas (2000), os processos físicos e químicos são utilizados para tratar esgoto industrial e os processos biológicos são utilizados para o tratamento de esgoto doméstico. O autor cita que os principais processos biológicos de tratamento são: a) processo biológico de digestão do lodo que pode ser: anaeróbia e aeróbia como fossas sépticas; b) processo de oxidação biológica que pode ser: anaeróbia - como reatores anaeróbios de fluxo ascendente; ou ser aeróbia - como filtros biológicos, valos de oxidação, lagoas de estabilização e lodos ativados.

A CASAN utiliza os seguintes tipos de tratamento de esgoto: Lodos Ativados (Aeração prolongada, Valo de oxidação), Lagoas de Estabilização (Anaeróbia, Facultativa) e Filtro Biológico (CASAN, 2007a).

- **Lodos Ativados**

O sistema de lodo ativado funciona basicamente da seguinte forma: o esgoto afluente na presença de oxigênio dissolvido, com agitação mecânica e pelo crescimento e atuação de microrganismos específicos, forma flocos denominados lodo ativado ou lodo biológico. Este lodo é formado principalmente de bactérias, fungos, protozoários, rotíferos, nematódeos, sendo as bactérias os microrganismos de maior importância, responsáveis pela estabilização da matéria orgânica e pela formação dos flocos, através da conversão da matéria orgânica biodegradável em novo material celular, CO₂ e água, e outros produtos inertes (BENTO, 2000).

Após essa etapa, a fase sólida é separada da fase líquida em outra unidade operacional denominada decantador. O lodo ativado separado retorna para o processo ou é retirado para tratamento específico.

Santos (2003), aponta que os processos biológicos podem ser divididos em duas fases: a fase líquida, onde as substâncias orgânicas e minerais que estão suspensas e dissolvidas são removidas; e a fase sólida onde essas substâncias são gradualmente depositadas e concentradas. Como resultado do tratamento tem-se o efluente líquido e o lodo. O efluente líquido é a água com reduzidos teores de substâncias e o lodo resultante, contendo substâncias sólidas e organismos como vírus, bactérias e parasitas, necessita de tratamento para

posteriormente ser depositado em aterros sanitários ou ser utilizado na agricultura.

A compostagem é um processo de tratamento biológico do lodo resultante onde a mistura inicial dos resíduos sofre a ação de vários grupos de microrganismos. Durante o processo de biodegradação da matéria orgânica a temperatura se eleva naturalmente chegando a 60-65° C nos primeiros dias do processo. O lodo submetido à compostagem deve ser misturado a um resíduo rico em carbono (palha, resíduos de podas de árvores triturados, bagaço de cana, serragem de madeira, etc.) (CHAGAS, 2000).

▪ **Lagoas de Estabilização**

As lagoas de estabilização são o método de tratamento de esgotos mais simples (Figura 6). Podem ser classificadas em quatro tipos: aeróbias, anaeróbias, facultativas, e de maturação (FUNASA, 1999).

As lagoas anaeróbias têm a finalidade de oxidar compostos orgânicos complexos, por ação de bactérias anaeróbias, não dependendo da ação fotossintética de algas. Estas geralmente quando projetadas são associadas a lagoas facultativas ou aeradas.

Já nas lagoas facultativas o funcionamento é através da ação de algas e bactérias sob influência da luz solar (fotossíntese). A matéria prima contida nos dejetos é estabilizada. Parte transforma-se em matéria mais estável na forma de células de algas e parte em produtos inorgânicos, que saem com o efluente. São facultativas devido às condições aeróbias mantidas na superfície liberando oxigênio e às anaeróbias mantidas na parte inferior onde sedimenta a matéria orgânica (FUNASA, 1999).



Figura 6: Lagoas de Estabilização. Sistema de tratamento de esgotos da Lagoa de Conceição – Florianópolis

Fonte: CASAN, 2007a.

▪ **Filtros biológicos**

Esta forma de tratamento de esgotos é utilizada na oxidação biológica da matéria orgânica remanescente do tratamento primário. O efluente passa continuamente sobre um leito de pedras justapostas ou outras matérias entre as quais o ar pode circular. Ocorre então a formação de um “ambiente ecológico”, formados pela matéria orgânica, a luz, o oxigênio, a temperatura e o pH. Estes fatores propiciam o crescimento de microrganismos aeróbios e anaeróbios e basicamente são compostos por bactérias heterotróficas formadoras da zooglea, consumidoras da matéria orgânica e por isso consideradas os principais agentes primários da purificação (FUNASA, 1999; CASAN, 2007a).

▪ **Valo de oxidação**

O valo de oxidação é um reator biológico em forma de "U". Essas unidades compactadas podem ser utilizadas para qualquer variante do processo de lodos ativados. Tem como princípio a oxidação da matéria orgânica através de processos aeróbios com reciclo de biomassa-ativa, (Figura 7) (FUNASA, 1999; CASAN, 2007a).

Os processos físicos químicos e biológicos de depuração de esgotos ocorrem proporcionalmente à quantidade de alimento solúvel (matéria orgânica) proliferando uma população de microrganismos, que dispendo de oxigênio

dissolvido, oxidará o material solúvel (oxidação). Em consequência da aeração é formado o lodo ativado (floculação) e o efluente oxigenado fornece oxigênio ao processo metabólico dos microrganismos. Ocorre então uma maior agitação e um maior contato entre o lodo e a matéria orgânica eliminando os produtos residuários voláteis (aeração). Dependendo da quantidade de lodo (decantação) ocorrerá uma recirculação ou um envio para o leito de secagem, ocorrendo um funcionamento contínuo do sistema (FUNASA, 1999; CASAN, 2007a).



Figura 7: Valo de Oxidação. Sistema de tratamento de esgotos da Lagoa de Conceição – Florianópolis

Fonte: CASAN, 2007a.

4 METODOLOGIA

4.1 Objeto de Estudo, Universo e Amostra

O universo deste estudo foi composto pela coleta de todos os resultados de exames parasitológicos dos pacientes atendidos na Unidade Sanitária, no Município de Santo Amaro da Imperatriz, SC no período compreendido entre 2003 e 2005, totalizando 1.433 amostras, disponíveis no arquivo do Laboratório de Análises Clínicas da referida unidade¹.

4.2 Classificação da Pesquisa

A forma de abordagem do problema desta pesquisa caracterizou-se como aplicada, exploratória, descritiva, qualitativa e quantitativa.

A pesquisa envolveu levantamento de referencial teórico a partir de material já publicado, livros, artigos, periódicos e material disponibilizado na Internet, para fundamentação do estudo. A coleta de informação ocorreu a partir de dados arquivados, não tratados analiticamente, disponíveis na Unidade Sanitária e na CASAN do Município e três entrevistas semi-estruturadas.

4.3 O Município de Santo Amaro da Imperatriz - Santa Catarina

A investigação foi realizada no Município de Santo Amaro da Imperatriz - SC, na Unidade Sanitária Central, que está situado na BR 282, ligado ao planalto e ao litoral catarinense. Possui uma área de 352,4 Km², apresentando uma altitude de 30 metros, uma latitude de 27°41'04" e uma longitude de 48°37'32". O Município é cortado pelo Rio Cubatão e tem clima subtropical úmido. Nas Figuras

¹ Os exames parasitológicos utilizados nesta pesquisa foram realizados (Método de Lutz, Hoffmann, Pons e Janer (1919) ou Técnica de Sedimentação Espontânea) pela autora desta pesquisa, que na oportunidade exercia a atividade de Farmacêutica Bioquímica na referida Unidade Sanitária.

8 e 9 pode-se visualizar a localização do município no Estado e na Grande Florianópolis.

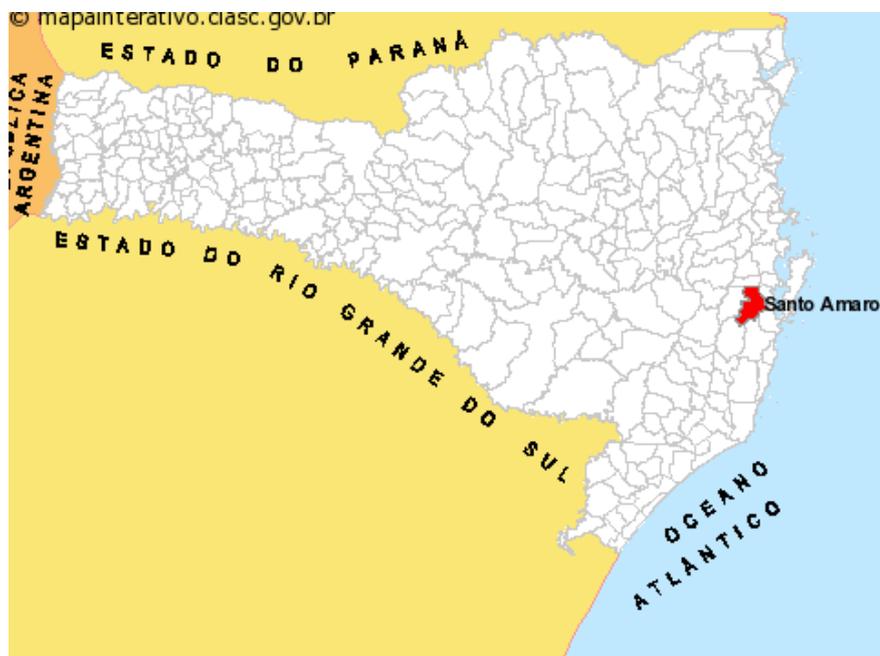


Figura 8: Mapa do Estado de Santa Catarina, destacando a localização do Município de Santo Amaro da Imperatriz.

Fonte: CIASC, 2007.



Figura 9: Litoral Catarinense, Região da Grande Florianópolis onde está localizado o Município de Santo Amaro da Imperatriz.

Fonte: CIASC, 2007.

Segundo o censo do IBGE de 2004, o Município conta com 16.898 habitantes. É um Município caracterizado por pequenas propriedades rurais, com lavouras temporárias e permanentes. Situa-se em uma região caracterizada por possuir uma grande produção de hortifrutigranjeiros. Em 2004, colheu 65.000 kg/hectare de tomate e também planta mandioca, feijão, milho, banana, maracujá e laranja, tendo também produtores de lavoura orgânica².

O Município conta com redes de luz, água e esgoto, e pavimentação asfáltica parciais, coleta semanal de lixo e atendimento médico-odontológico semanalmente realizado na unidade sanitária municipal principal. Atualmente o mesmo conta com um hospital que efetua internações privadas e públicas, duas unidades sanitárias ambas com equipes de saúde da família e farmácia. O laboratório de análises clínicas mantido pelo Município foi fechado em janeiro de 2006, e contratou-se um laboratório privado para execução dos exames.

Santo Amaro da Imperatriz integra a Bacia do Rio Cubatão Sul e possui quatro micro bacias. O Município contém fontes termais, com características de radioatividade, oligomineral, alcalina-cloretada que emergem de terrenos e rochas a 40°C. É a estância hidromineral mais conhecida do estado. Suas águas são as melhores da América do Sul, sendo a segunda melhor do mundo em qualidade, precedida apenas por Vicky, na França.

a) Características da água fornecida pela CASAN ao Município

A água fornecida para a população do Município é coletada da Vargem do Braço (Pilões) e do Rio Cubatão, a água é tratada e fornecida ao Município pela ETA - Sistemas de Abastecimento de Água Fluoretada da Superintendência Regional de Negócios Sul/Leste. Os exames de análise da água são realizados no Laboratório Regional Florianópolis. A água passa pelos processos de tratamentos padrão da empresa, os quais são: Aeração, Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração, Correção de Dureza, Correção de pH, Desinfecção e Fluoretação.

² Utilizou-se dados de 2004, por serem os mais recente fornecidos pelo IBGE.

b) Informações sobre a forma de tratamento do esgoto no Município

A CASAN utiliza o tratamento por Valo de Oxidação no Município, com um pré- tratamento e um tratamento secundário.

- Pré - tratamento: Gradeamento – composto por três grades de barra de retenção de sólidos grosseiros com limpeza manual. Desarenador – Caixa de areia.
- Tratamento Secundário: Valo de oxidação seguido de decantador Dortmund, lagoa de estabilização e leito de secagem.

O efluente passa inicialmente pelo gradeamento e caixa de areia, onde ficam retidas as materiais grosseiros e areia. Após ocorre a aeração, nos dois valos de oxidação (oxidação biológica - crescimento de flocos biológicos). Do valo de oxidação, o efluente segue para o decantador, onde se origina um líquido clarificado e isento de sólidos sedimentáveis, a partir desse processo o efluente é encaminhado para lagoa de estabilização e o lodo proveniente do decantador é dispensado no leito de secagem (CASAN, 2007).

4.4 Coleta dos dados

Foram e analisados 1.433 resultados de exames, que correspondem aos anos de 2003 a 2005. Esses dados foram tabulados e tratados em Microsoft Access (Anexo 1) e planilha Microsoft Excel para posterior análise. Posteriormente, procedeu-se a consulta aos prontuários de atendimento destes pacientes, verificando o endereço pontual dos casos, compreendendo o bairro e a localização das moradias, observando a existência de ligações de água e rede de esgoto, disponibilizados pela CASAN, no Município. As Figuras 10, 11 e 12 são fotos tiradas “in loco”, para uma melhor visualização do local da pesquisa.



Figura 10: Arquivo com os nomes dos pacientes a data de nascimento e o número de seus prontuários.



Figura 11: Arquivo com os prontuários.

Os prontuários possibilitaram obter o endereço das pessoas envolvidas nesta pesquisa, não tendo acesso a anamnese realizada pelos médicos. Estes endereços estavam localizados na parte externa (capa) do prontuário e os resultados dos exames parasitológicos em arquivos separados, os quais não continham outras informações dos pacientes (Figura 12).

SUS Sistema Único de Saúde
ESTADO DE SANTA CATARINA

MUNICÍPIO: 1 5 7 0 LOCAL: Nº DE REGISTRO:

UNIDADE: Santa Rosa - Vila Linares do Sul

NOME DO PACIENTE: DATA NASCIMENTO: SEXO:

SOBRE NOME:

Endereço: Rua Ponce de Leon

ESCRITÓRIO: RESIDÊNCIA

Nº: Bairro: Bairro

CIDADE: BASTO AMARO DA IMPERATRIZ - SC FONE: 10/05/2007

Prontuário

Figura 12: Modelo do Prontuário.

Não foram realizadas visitas nas casas desses indivíduos, uma vez que se planejou somente a correlação dos exames parasitológicos com as informações de ligações de água e esgoto. Portanto, não foi necessário obter autorização por escrito dos pacientes pesquisados. Como este estudo teve caráter descritivo-exploratório, não houve violação quanto ao sigilo das informações contidas nos prontuários dos mesmos. Ficando assim preservado o sigilo e a privacidade do uso dos prontuários conforme prevê a resolução CNS nº 196/96 do Comitê de Ética.

Na CASAN foram coletados dados de ligações de água e esgoto, como indicadores de saneamento básico. Todos os dados foram tabulados para posterior análise.

4.4.1 Tratamento Estatístico dos Dados

O nível de significância considerado para o referido teste foi $p < 0,05$. Utilizou-se a Correlação de Pearson (r_p) por ser um teste de correlação simples que expressa a variação conjunta entre duas variáveis qualitativas. A quantificação do grau de associação entre duas variáveis é feita pelo coeficiente de associação ou correlação. Onde as medidas descrevem por meio de um único número, a associação (ou dependência) entre duas variáveis, esses coeficientes

variam entre 0 e 1, a proximidade de zero indica falta de associação (MORETTIN & BUSSAB, 2003).

Não foram utilizados teste de hipótese ou qui-quadrado para análise estatística pela inexistência de valores de referência, no que diz respeito á incidência de enteroparasitoses, uma vez que esses testes exigem valores de padrões esperados, com base em outras pesquisas (CALVO, 2002).

4.4.2 Entrevistas

Foram realizadas três entrevistas semi-estruturadas junto aos profissionais e informantes qualificados, que foram: o agente regional da CASAN do Município, o Secretário do Meio Ambiente e Urbanismo Municipal e uma Engenheira Sanitarista e Ambiental, mestre em Física e Meio Ambiente, possibilitando assim extrair informações sobre as condições de saneamento municipal, sobre a coleta de lixo e sobre problemas ambientais na região onde foi realizada a pesquisa.

Todos os procedimentos foram realizados contemplando-se os aspectos éticos necessários, conforme regimento do Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Catarina. Essa pesquisa foi avaliada e aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Santa Catarina (Anexo 2).

4.5 Limitações da Pesquisa

A presente pesquisa apresentou algumas limitações, apesar do rigor utilizado nos procedimentos empregados.

Coletou-se os dados dos pacientes que fizeram exames parasitológicos de acordo com os pedidos médicos, o que quer dizer que os pacientes que procuravam as unidades sanitárias do Município, não apresentavam exclusivamente queixas relacionadas a parasitoses intestinais.

Considerou-se como principal foco de contaminação o domicílio dos pacientes atendidos, desconsiderando, assim, a possibilidade de contaminação em outros ambientes como, restaurantes, festas ou mesmo nas escolas, pois tais

dados não estão disponíveis na fonte de pesquisa (resultados de exames laboratoriais e prontuários da unidade sanitária).

Por não ter feito questionários individuais, considerou-se nesta pesquisa que os indivíduos residentes nas ruas que tem ligações utilizam a água e o tratamento de esgoto disponibilizado pela CASAN. Desconsiderou-se assim a possibilidade destes indivíduos utilizarem “água de ponteira” ou poço próprio.

Nem todas as pessoas com sintomas clínicos de enteroparasitoses, procuravam as unidades sanitárias. Muitas adotavam a automedicação, prática muito utilizada em pequenos Municípios, excluindo assim, as mesmas desta pesquisa.

Considerou-se ainda a possibilidade de alguns pacientes procurem o Hospital São Francisco do Município ou outra unidade sanitária em Municípios vizinhos, não havendo registros na fonte de dados primários.

Os resultados e as recomendações sugeridas só poderão ser avaliados à longo prazo, se implantados e acompanhados.

No estudo de caso constituíram limitações à pesquisa:

- A falta de bancos de dados municipal organizado;
- A não informatização das unidades sanitárias, dificultando a coleta de dados;
- A inexatidão dos dados contidos em 52 prontuários, impossibilitando a inclusão desses resultados parasitológicos na pesquisa.

Observa-se, porém, que as limitações apresentadas não comprometeram a qualidade dos resultados a ponto de prejudicar o alcance dos objetivos de pesquisa propostos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo encontram-se analisados os dados que deram sustentação para o teste da hipótese de que a incidência de enteroparasitoses na população pesquisada está relacionada com a falta de saneamento básico na localidade, bem como para o alcance dos objetivos.

5.1 Caracterização da amostra

Sobre representatividade da amostra Booth *et al.* (2005, p.134) afirma que: “Os dados são representativos quando sua variedade reflete a variedade do meio do qual eles foram derivados”.

A amostra desta pesquisa igualou-se ao total da população, a qual foi composta pela coleta de todos os resultados de exames parasitológicos, realizados na Unidade Sanitária, no período compreendido entre 2003 e 2005, totalizando 1.433 exames. Conforme exposto por Calvo (2002, p.7), a pesquisa caracteriza-se como censo “... é a coleta de dados de todos os elementos que constituem a população ou universo de estudo”.

As amostras foram recebidas de acordo com os pedidos médicos. Os pacientes que procuravam as unidades sanitárias, não apresentavam exclusivamente queixas relacionadas a parasitoses intestinais (freqüentemente, os pacientes procuram o médico para receber um atestado de saúde admissional, e alguns profissionais tem a prática de solicitar um exame parasitológico antes de liberar esse atestado).

As pesquisas podem ser classificadas quanto à natureza, quanto à forma de abordagem do problema, segundo seus objetivos e segundo seus procedimentos técnicos (SILVA e MENEZES, 2001).

Esta pesquisa foi aplicada, exploratória, descritiva, qualitativa e quantitativa.

- a) **Aplicada:** pois ela objetivou gerar conhecimentos para aplicação prática e melhoria na comunidade pesquisada;
- b) **Exploratória:** pois pode aperfeiçoar os conhecimentos do problema por meio de levantamento bibliográfico, coleta de informações com

entrevistas de pessoas diretamente envolvidas com as experiências práticas no Município pesquisado;

- c) **Descritiva:** porque possibilitou descrever as características da população, envolvendo o uso de coleta de dados, assumindo a configuração de levantamento;
- d) **Qualitativa:** pois houve a realização de três entrevistas semi-estruturadas as quais auxiliaram como mais um dos instrumentos básicos para a coleta de dados. Segundo Lüdke & André (1986), uma entrevista semi-estruturada é caracterizada pelo “caráter interativo”, pois não há uma relação hierárquica entre entrevistador e entrevistado, mas uma interação. Ela se desenvolve com base em um esquema básico ou roteiro, cuja aplicação não é rígida e permite que o entrevistador faça as adaptações necessárias;
- e) **Quantitativa:** pois se utilizou de recurso e técnica estatística (Correlação de Pearson) para relacionar as condições de saneamento básico e a incidência de parasitoses intestinais na população do Município pesquisado.

5.2 Análises dos dados parasitológicos obtidos no Município de Santo Amaro da Imperatriz (2003 – 2005) e suas relações com os indicadores de saneamento básico

5.2.1 Análises dos dados parasitológicos

Os dados da pesquisa foram coletados de 1.433 resultados de exames, onde 56 destes tiveram biparasitismo. A Tabela 4 apresenta um panorama geral da distribuição destes exames. Pode-se observar que houve uma positividade de 33,08%, sendo 20,59% e 12,49%, para protozoários e helmintos, respectivamente. Isto significa que em média 62,63% dos casos positivos ocorreram por contaminação com protozoários. Nota-se que a infecção por protozoários foi maior que por helmintos.

Esta constatação corrobora com outras pesquisas realizadas por Teixeira (1997), Costa-Macedo & Rey (1997) e Barbosa (2005), que encontraram uma maior positividade de protozoários em suas pesquisas. Segundo Nolla & Cantos (2005), há evidências que o uso constante de anti-helmínticos induz a uma diminuição das helmintíases na população em geral. Contudo, esta conduta pode levar a uma diminuição das imunoglobulinas secretadas no intestino, predispondo o indivíduo a muitas doenças como asma, diabetes do tipo I e doenças inflamatórias (MULCAHAY, *et al*, 2004).

Tabela 4: Resultados das análises de 1.433 exames parasitológicos realizados no Município de Santo Amaro da Imperatriz SC, 2003 a 2005

Anos	Exames	Positivos		Negativos		Helmintos		Protozoários	
		N	%	N	%	N	%	N	%
2003	654	197	30,12	457	69,88	73	11,16	124	18,96
2004	463	180	38,88	283	61,12	72	15,55	108	23,33
2005	316	97	30,70	219	69,30	34	10,76	63	19,94
Total	1433	474	33,08	959	66,92	179	12,49	295	20,59

As Tabelas 5 e 6 apresentam a distribuição dos enteroparasitas encontrados no Município de Santo Amaro da Imperatriz SC, nos anos de 2003 a 2005. Na Tabela 5 pode-se notar que os de maior ocorrência foram de *G. lamblia* 35,04%, seguido do *A. lumbricoides* 17,41% e de *E. vermicularis* 15,63%.

Tabela 5: Distribuição dos enteroparasitas nos exames positivos (n=474), realizados no Município de Santo Amaro da Imperatriz SC, 2003 a 2005.

Parasitas	N	%
Protozoários		
<i>Endolimax nana</i>	45	9,60
<i>Entamoeba histolytica</i>	17	3,57
<i>Entamoeba coli</i>	58	12,28
<i>Giardia lamblia</i>	166	35,04
<i>Iodameba butschili</i>	3	0,67
Helmintos		
Ancilostomídeos	4	0,89
<i>Ascaris lumbricoides</i>	83	17,41
<i>Enterobius vermicularis</i>	74	15,63
<i>Strongyloides stercoralis</i>	6	1,34
<i>Trichuris trichiura</i>	17	3,57
Total	474	100,00

Além dos parasitas mencionados, também foram identificadas espécies comensais. A mais freqüente foi a *E. coli* 12,28%, seguida por *E. nana* e *I. butschili*, 9,60% e 0,67%, respectivamente. As infecções por essas espécies comensais são comuns nos trópicos, freqüentemente onde os indivíduos vivem aglomerados, com uma higiene deficiente em ambientes urbanos da zona temperada (COLLEY, 2000). O protozoário *E. histolytica/E. dispar* 3,57% e os helmintos *T. trichiura* 3,57%, *S. stercoralis* 1,34% e Ancilostomídeos 0,89%, também foram encontradas, porém, com uma menor freqüência.

A Tabela 6 mostra a distribuição dos enteroparasitas por idade. Observa-se que do total dos casos positivos a faixa etária de 0 a 12 anos foi a que apresentou maior número de indivíduos parasitados 78,56%, sendo que 27,44% estavam contaminados por *G. lamblia*. Nessa mesma faixa etária, o *A. lumbricoides* e o *E. vermicularis* tiveram respectivamente 14,38% e 12,81%. Segundo a UNICEF a população menor de 5 anos espelha as condições sociais da comunidade onde habitam pela sua maior vulnerabilidade e pouca capacidade de deslocamento (COSTA-MACEDO & REY, 1997).

Tabela 6: Distribuição, em percentual, de parasitas intestinais encontrados nos exames positivos (474), realizados no Município de Santo Amaro da Imperatriz SC, 2003 a 2005, por faixa etária.

Parasitas/Idade	0-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	>18	Total
Helmintos								
Ancilostomídeos	0,18	0,18	0,18	0,18	0,00	0,00	0,17	0,89
<i>A. lumbricoides</i>	1,80	4,45	4,45	3,68	0,70	0,48	1,85	17,41
<i>E. vermicularis</i>	2,16	4,95	3,38	2,32	1,34	0,21	1,27	15,63
<i>S. stercoralis</i>	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	1,34
<i>T. trichiura</i>	0,21	1,03	0,63	1,05	0,42	0,00	0,21	3,57
Protozoários								
<i>E. nana</i>	1,48	2,32	0,84	1,48	0,42	0,74	2,32	9,60
<i>E. histolytica/E. dispar</i>	0,00	0,84	0,84	0,84	0,31	0,31	0,42	3,58
<i>E. coli</i>	2,11	3,16	3,09	2,11	0,63	0,00	1,17	12,27
<i>G. lamblia</i>	5,06	11,83	5,70	4,85	2,32	1,48	3,80	35,04
<i>I. butschili</i>	0,21	0,25	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,67
Total	13,45	29,27	19,11	16,73	6,15	3,22	12,07	100,00

As altas freqüências de infecção por *G. lamblia* e *A. lumbricoides*, encontradas neste trabalho, estão de acordo com a literatura, principalmente quando se considera a faixa etária de entre 0 a 12 anos (BARBOSA *et al.*, 2005;

QUADROS *et al.*, 2004; MUNIZ-JUNQUEIRA & QUEIROZ, 2002; CARVALHO *et al.*, 2002; GIRALDI *et al.*, 2001; COLLEY, 2000; COSTA-MACEDO *et al.*, 1999; GUIMARAES & SOGAYAR, 1995). O decréscimo na ocorrência de parasitas com o passar da idade podem estar condicionadas não só às mudanças de hábitos higiênicos, mas também ao desenvolvimento de imunidade progressiva contra os enteroparasitas (NOLLA & CANTOS, 2005).

Esses resultados podem estar associados à contaminação de água ou alimento, sendo necessária uma maior investigação. Entretanto, também foi observado um percentual elevado de *E. vermicularis* 15,63%, apesar de não se utilizar o método específico (Graham) para detecção deste parasita. Barbosa *et al.* (2005), em uma pesquisa com escolares da zona rural de Uberlândia (MG), utilizando o mesmo método laboratorial, encontraram uma prevalência de 5% para *E. vermicularis*, e Oliveira *et al.*, (2003), em um acampamento de sem-terras, encontraram uma freqüência de 9%. Cimerman & Cimerman (2005), afirmam que este helminto é um parasita com um grande poder de infecção, pois seus ovos necessitam de apenas seis horas para se tornar infectantes. Também asseguram que sua transmissão é direta de pessoa a pessoa, sem a intervenção do solo, não requerendo condições especiais de ambiente, clima e nível social, elevadas prevalências de *E. vermicularis* também foram relatadas nos Estados Unidos 20%, Índia 12,8%, e aqui no Brasil 5,9% (CIMERMAN & CIMERMAN, 2005).

A Tabela 6 mostra também que as enteroparasitoses ocorrem com maior freqüência na faixa etária de 0 a 12 anos 78,56%, com predominância para a faixa etária entre 4 e 6 anos 29,27%. Estes dados sugerem que nessa fase as crianças estão mais expostas à contaminação, devido ao desconhecimento dos princípios básicos de higiene, elas já têm uma maior mobilidade e interação com o ambiente, e invariavelmente levam a mão à boca após ter manipulado objetos que podem estar contaminados (MORETTIN & BUSSAB, 2003).

Carvalho *et al.*, (2006) verificaram a prevalência de enteroparasitas em crianças de 0 a 6 anos, em creches municipais, encontrando 53.40% de positividade, sendo que o parasita mais freqüente foi *Giardia duodenalis* 26.88%. Houve uma associação significativa entre enteroparasitose, renda familiar, escolaridade materna e idade; quanto maior a renda e o grau escolar, menor a

freqüência de enteroparasitas. A pesquisa observou-se que *G. duodenalis* é mais prevalente em crianças de 0 a 4 anos e *E. vermicularis* em crianças entre três e quatro anos de idade.

5.2.2 Relação entre o abastecimento de água e os exames parasitológicos

Os dados que seguem foram analisados a fim de contemplar os itens (b) e (c) dos objetivos específicos desta dissertação. Os quais sejam: b) Observar as condições de abastecimento de água e esgoto como indicadores de saneamento básico no Município em estudo; e c) Relacionar os dados parasitológicos dos pacientes atendidos pelo SUS no Município de Santo Amaro da Imperatriz com os indicadores de saneamento básico.

Os principais indicadores de saneamento básico, descritos na literatura, são a presença de água tratada e rede de esgoto (PNUD, 2006), os quais foram utilizados neste trabalho.

Os dados da Tabela 7 demonstram que 1274 (88,90%) indivíduos têm disponibilidade de água tratada em suas residências denotando uma boa infraestrutura no que diz respeito a este indicador de saneamento básico.

No período pesquisado, dentre os 1433 exames, 474 (33,08%) indivíduos apresentaram contaminação por enteroparasitas (Tabela 4). Dentre os positivos 51 (10,76%) não apresentaram água tratada em suas residências (Tabela 7).

Observando os resultados dos exames parasitológicos verifica-se que 1274 indivíduos possuem disponibilidade de água tratada e 159 indivíduos não.

No grupo de indivíduos com disponibilidade de água tratada, 423 (33,20%) apresentaram contaminação por parasitas e 851 (66,80%) não apresentaram contaminação. Para o grupo de indivíduos sem disponibilidade de água tratada os resultados foram 51 (32,08%) positivos e 108 (67,92%) negativos.

Percebe-se, uma semelhança entre os resultados dos grupos com e sem água tratada, levando à conclusão preliminar de que a indisponibilidade de água tratada, não se demonstrou como um fator explicativo para a incidência de enteroparasitoses.

Entretanto, deve-se ponderar o tamanho dos grupos em relação ao universo. O grupo com água tratada representa 88,9% do universo de 1433 exames, enquanto o outro grupo representa 11,1%.

Por meio dos dados ponderados verifica-se que o percentual de parasitoses foi 29,51% para o grupo com água tratada, e 3,56% para os indivíduos sem água tratada (Tabela 7).

Tabela 7: Resultados das análises parasitológicas de 1.433 exames realizados no Município de Santo Amaro da Imperatriz SC, conforme disponibilidade de água tratada nos anos de 2003 a 2005 (com ponderação)

Ano	Total de Exames	Com água tratada				Sem água tratada			
		Exames Positivos ^(a)		Exames Negativos		Exames Positivos ^(c)		Exames Negativos	
		N	%	N	%	N	%	N	%
2003	654	173	26,45	409	62,54	24	3,67	48	7,34
2004	463	164	35,42	248	53,56	16	3,46	35	7,56
2005	316	86	27,22	194	61,39	11	3,48	25	7,91
Totais	1433	423	29,51	851	59,39	51	3,56	108	7,54

^{(a), (c)} Dados utilizados para cálculo de Correlação de Pearson $r_p = 0,995$ (item 5.2.4).

Mesmo após a ponderação, os dados novamente sugeriram que nesta pesquisa, o fator disponibilidade de água tratada não explica a ocorrência de enteroparasitoses nesta região. A figura 13 ilustra as informações mencionadas.

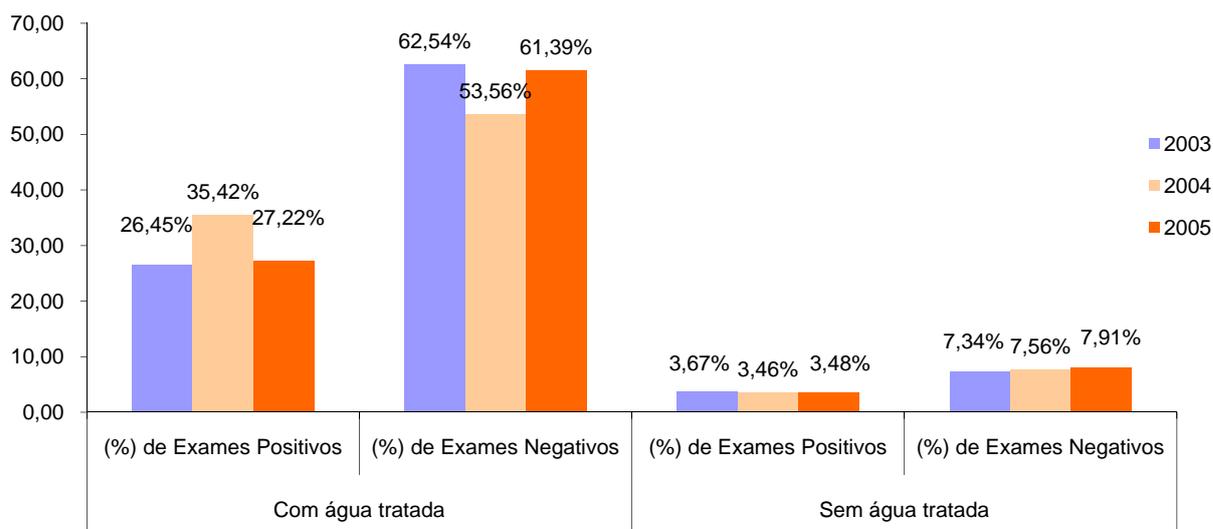


Figura 13: Distribuição Percentual dos Resultados dos Exames por Grupo com Tratamento e sem Tratamento de Água Normalizada

Pode-se observar também que o total de exames realizados teve uma queda expressiva ao longo dos anos, a crise presente hoje nos setores de saúde apresenta inúmeras faces. Por exemplo, no Município de Santo Amaro da Imperatriz houve uma diminuição de médicos no Programa de Saúde da Família, nesse período, e por conseqüência a menor procura da população pelos serviços de saúde. Por outro lado o hábito da prática da automedicação faz com que a população não procure os médicos, o que reduz o número de solicitações médicas de exames parasitológicos. (NOLLA, 2005)

5.2.3 Relação entre o tratamento de esgoto e os exames parasitológicos

A seguir avaliou-se o indicador tratamento de esgoto, como elemento constituinte do saneamento básico, para testar a hipótese da sua relação com a presença de doenças enteroparasitárias.

No período pesquisado, dentre os 1433 exames, 474 (33,08%) indivíduos apresentaram contaminação por enteroparasitas (Tabela 4). Dentre os positivos 331 (69,83%) não apresentaram rede de esgoto em suas residências (Tabela 8).

Observando os resultados dos exames parasitológicos verifica-se que 432 indivíduos possuem disponibilidade de rede de esgoto e 1001 indivíduos não têm disponibilidade de rede de esgoto.

No grupo de indivíduos com disponibilidade de rede de esgoto, 143 (33,10%) apresentaram contaminação por parasitas e 289 (66,90%) não apresentaram contaminação. Para o grupo de indivíduos sem disponibilidade de rede de esgoto os resultados foram 331 (33,07%) positivos e 670 (66,93%) negativos.

Novamente percebe-se, conforme dados presentes nesta pesquisa, uma semelhança entre os resultados dos grupos com e sem disponibilidade de rede de esgoto, levando à conclusão preliminar de que este indicador de saneamento básico não explica a incidência de enteroparasitoses.

Utilizando a ponderação dos grupos em relação ao universo, tem-se uma representatividade de 30,15% para grupo com disponibilidade de rede de esgoto e 69,85% para o outro grupo.

Por meio dos dados ponderados verifica-se que o percentual de parasitoses foi 9,98% para o grupo com disponibilidade de rede de esgoto e 23,10% para os indivíduos sem (Tabela 8).

Tabela 8: Resultados das análises parasitológicas de 1.433 exames realizados no Município de Santo Amaro da Imperatriz SC, conforme disponibilidade de rede de esgoto nos anos de 2003 a 2005 (com ponderação)

Ano	Total de Exames	Com Tratamento de Esgoto				Sem Tratamento de Esgoto			
		Exames Positivos ^(b)		Exames Negativos		Exames Positivos ^(d)		Exames Negativos	
		N	%	N	%	N	%	N	%
2003	654	55	8,41	142	21,71	142	21,71	315	48,17
2004	463	59	12,74	86	18,57	121	26,13	197	42,55
2005	316	29	9,18	61	19,30	68	21,52	158	50,00
Totais	1433	143	9,98	289	20,17	331	23,10	670	46,75

^{(b), (d)} Dados utilizados para cálculo de Correlação de Pearson $r_p = -0,560$ (item 5.2.4)

Diferentemente dos apresentados antes da ponderação pode-se visualizar, portanto, que há uma relação direta entre a ausência de tratamento de esgoto e a incidência de enteroparasitas, conforme hipótese sustentada no início desta

pesquisa. Isso significa que há uma necessidade de implantação de rede coletora de esgoto no referido Município. A Figura 14 ilustra as informações mencionadas.

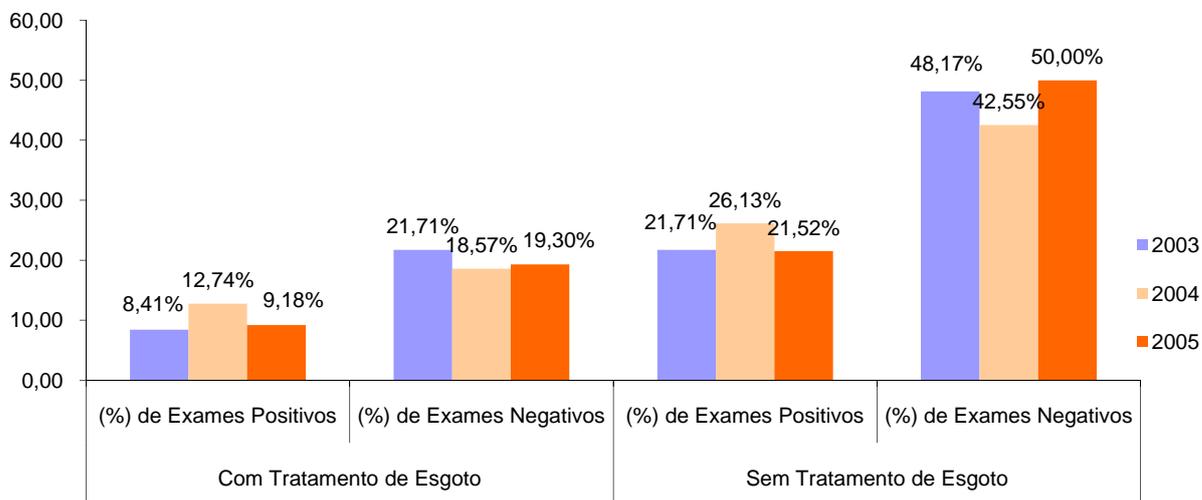


Figura 14: Distribuição Percentual dos Resultados dos Exames por Grupo com Tratamento e sem Tratamento de Esgoto Normalizada

5.2.4 Correlação entre os indicadores de saneamento e os exames parasitológicos

Fazendo uma análise de correlação entre os indivíduos positivos com disponibilidade de água tratada (a) e com disponibilidade de tratamento de esgoto (b) (Tabela 7), pelo método de Correlação de Pearson, nos três anos pesquisados houve uma elevada correlação linear positiva ($r_p = 0,995$) e significativa ($p < 0,05$). Pode-se observar que à medida que aumentou a incidência de casos positivos com tratamento de esgoto, também houve uma elevação dos casos positivos com disponibilidade de água tratada. As variações de positividade nos anos tenderam a ser na mesma proporção.

Pelo mesmo método de correlação, o mesmo não ocorreu quando se realizou uma análise de correlação entre os indivíduos positivos sem disponibilidade de água tratada (c) e sem disponibilidade de tratamento de esgoto

(d) (Tabela 8), essas variáveis não se correlacionaram significativamente ($p > 0,05$), ocorrendo uma baixa correlação linear negativa ($r_p = - 0,560$).

A partir dos dados pode-se concluir previamente que somente o acesso à água de boa qualidade, e a disponibilidade de tratamento de esgoto não são suficientes, pois apesar da existência destes ocorreu um aumento de casos positivos ao longo dos anos na mesma proporção. Necessitando assim de ações complementares para proporcionar uma melhor qualidade de vida à população, a educação é uma importante ferramenta nesse sentido. Também após uma ampliação da rede de esgoto no município pesquisado, pode-se fazer novamente essa correlação para verificar possíveis melhorias.

Ludwig *et al.*, (1999) estabeleceram uma correlação entre as condições de saneamento básico e a frequência de parasitoses, num período de 2 anos, no município de Assis (SP). Observaram uma diminuição da prevalência das parasitoses intestinais com o aumento do número de ligações de água e esgoto, evidenciando uma relação inversa entre prevalência de exames positivos e população atendida por melhorias de saneamento básico.

5.3 Transcrição e comentários das entrevistas semi-estruturadas³

- a) Na entrevista com o Secretário do Meio Ambiente e Urbanismo⁴, foram solicitadas informações a respeito dos processos de coleta de resíduos no Município entre os anos de 2003 a 2005 (SILVEIRA, 2007a).

[Nos anos de 2003 e 2004, a antiga gestão municipal havia contratado uma empresa chamada Proactiva Meio Ambiente Brasil, que era responsável pela

³ Para fins de compreensão textual, adotou-se o uso de colchetes para delimitar o conteúdo das entrevistas.

⁴ Entrevista realizada em abril de 2007, com o Secretário do Meio Ambiente e Urbanismo do Município de Santo Amaro da Imperatriz.

coleta, transporte e destinação final do lixo no aterro sanitário localizado no Município de Biguaçu, na Grande Florianópolis].

Atualmente, este aterro é apontado como modelo no Sul do país em função do monitoramento ambiental e do tratamento físico-químico que dá ao chorume (efluente do aterro) antes de devolvê-lo ao meio ambiente. O aterro, localizado em Tijuquinhas, atende 25 Municípios do Litoral e, na alta temporada, recebe 25 mil toneladas de lixo por mês (PROACTIVA MEIO AMBIENTE BRASIL, 2007).

[No ano de 2005, a atual gestão municipal optou pela não utilização dos serviços de coleta e transporte desta empresa em função dos gastos, optando pela municipalização destes serviços, utilizando ainda a destinação final no aterro sanitário. As coletas foram realizadas três vezes por semana nos bairros mais populosos, e uma vez por semana nos bairros mais afastados. A prefeitura disponibilizou lixeiras comunitárias nas saídas das ruas para facilitar as coletas].

[Segundo o Secretário, os munícipes produzem aproximadamente 300 toneladas de lixo por mês. Atualmente não é realizada coleta seletiva desse lixo. Está em estudo, juntamente com uma ONG, a implantação de um projeto para a reciclagem do lixo no Município, com a construção de um galpão e cadastro dos catadores para que os mesmos formem uma cooperativa].

- b)** Na entrevista com o agente regional da CASAN⁵, foram solicitadas informações a respeito das ligações de água e esgoto no Município. Foram assinaladas as maiores dificuldades encontradas para disponibilizar os serviços com qualidade para a comunidade e obteve-se informações a respeito do contrato de gestão entre o Município e a empresa (SILVEIRA, 2007b).

As informações sobre as ligações de água e esgoto foram fornecidas com agilidade uma vez que a empresa dispõe de um sistema de informatização, facilitando assim a coleta de dados. [Quanto às dificuldades encontradas no Município, o agente mencionou que a maior dificuldade é a falta de educação e

⁵ Entrevista realizada em abril de 2007, com o Agente Regional da CASAN no Município de Santo Amaro da Imperatriz.

conscientização da população de que a empresa está à disposição da população para servi-la].

[Os moradores fazem a ligação de esgoto de suas residências na rede pluvial ou no valo das ruas, o que causa um grande transtorno para a empresa principalmente nos dias de chuva, pois nesses dias ocorre o entupimento da rede pluvial. Por ser uma região com características predominantemente rurais, alguns moradores têm a prática do abate de animais e após esse procedimento dispensam os resíduos do abate na rede pluvial. Esse procedimento indiscriminado de material produz o entupimento da rede pluvial].

[Também alguns produtores de suínos insistem em manter suas criações próximas das margens do rio Cubatão (rio que cruza o Município), e dejetos suínos não é obrigação da CASAN, mas sim dos produtores. Com a renovação do contrato entre a Prefeitura e a CASAN, este ano (2007), novas diretrizes estão sendo traçadas para ampliação e melhora no fornecimento de água para a comunidade, sendo que a CASAN se comprometerá com a implantação de 75% de ligações de esgoto para todo perímetro urbano, com início da cobrança das tarifas somente após o término da obra].

Esta situação causa grande preocupação, pois segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), um suíno com peso entre 15 e 100 quilos produz até 8,5% de seu peso corporal em fezes e urina. A Empresa ainda menciona que o poder poluente dos dejetos suínos é cerca de 50 vezes maior que o do esgoto humano e superior ao de outras espécies de animais de criação (EMBRAPA, 2007).

Aqui na região Sul do país, onde há uma maior concentração dos rebanhos suínos, a contaminação das águas superficiais por coliformes fecais chega a 85% das fontes naturais de abastecimento da população. Segundo a Embrapa, “se adicionado uma grande quantidade de dejetos em um corpo d’água, a população de bactérias pode crescer geometricamente, contaminando-o em questão de horas” (EMBRAPA, 2007).

Uma vez que a CASAN, coleta água do Rio Cubatão, para disponibilizar para a Grande Florianópolis e aplica as técnicas adequadas com o objetivo de deixar a água em condições para uso humano. A comunidade do município

deveria não só adotar práticas adequadas de saneamento básico, mas também difundir e estimular a sua importância. Pode-se assim concluir previamente que a comunidade não está plenamente consciente desta necessidade, sendo necessário um estímulo maior por parte das instituições envolvidas (Prefeitura Municipal e CASAN), com seminários, reuniões com a comunidade e orientações nas escolas e postos de saúde.

- c)** Em entrevista realizada com uma profissional especialista em meio ambiente⁶, obteve-se informações ambientais importantes a respeito da região de Santo Amaro da Imperatriz (SILVEIRA, 2007c).

[Os produtores agrícolas não sabem utilizar os agrotóxicos, utilizando muito mais que o necessário em suas lavouras. Outra situação foi em relação à mata ciliar da região, que em alguns lugares está totalmente ausente e não é suficiente para a proteção das margens do rio Cubatão, sendo que os agrotóxicos utilizados são levados para o mesmo quando chove pela drenagem pluvial. Também a ausência desta mata produz o assoreamento progressivo do rio. Por outro lado, existe a Lei do Código Florestal que determina de quantos metros deve se estender a mata ciliar, conforme o tamanho do rio. Outra questão é que o Rio Pilões, afluente do Cubatão, encontra-se em melhores condições de preservação, uma vez que se situa em uma região mais elevada da bacia hidrográfica].

[A Engenheira comentou sobre a importância da Lei 9433 e a implantação do Comitê de Bacia Hidrográfica, que representa todos os segmentos de uso de água da região. Também mencionou sobre a importância do Projeto Microbacias da Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento Rural, projeto em parceria com a CASAN, que tem como objetivo principal o uso racional dos agrotóxicos, preservação da mata ciliar e a implantação de esgoto nas comunidades rurais, onde cada propriedade faz seu próprio tratamento de esgoto. Até a implantação desse projeto, a maioria das propriedades rurais não tinham tratamento de esgoto. Esse quadro está mudando devido o projeto microbacias].

⁶ Entrevista realizada em abril de 2007, com Engenheira Sanitarista e Ambiental e mestre em Física e Meio Ambiente.

[Ela citou sobre um projeto antigo da CASAN, a barragem do rio Pilões, que possivelmente sairá do papel. Foi comentado que toda barragem tem os aspectos positivos e negativos, principalmente quando a intenção é a construção de uma barragem hidroelétrica. E argumentou ainda, que apesar de ser uma energia limpa quando comparado a energia termoelétrica, os impactos sócio-ambientais são enormes, ocorrendo uma mudança na fauna e flora da região. E considerou ainda que o aspecto social muitas vezes é esquecido, e que muitas famílias recebem suas indenizações e não conseguem se adaptar na nova região. Como exemplo referiu o Rio Paraná, que é uma “escada”, com várias barragens, e que perdeu o aspecto de rio].

[“...Outras formas de geração de energia deixam de ser pesquisadas por falta de investimentos, como por exemplo, a solar e a heólica, que seriam muito úteis principalmente na nossa região do País. Aqui em Santa Catarina, a região serrana tem um potencial muito grande para investimentos na energia heólica, mas infelizmente os dirigentes acomodaram-se investindo somente em barragens.”].

Aqui no estado a utilização de biodigestores anaeróbios a partir de dejetos suínos já é uma realidade. O gás metano (20 vezes mais poluente que o gás carbônico) após ser transformado em gás carbônico, menos agressivo ao meio ambiente, é utilizado como gerador de energia, possibilitando economia aos produtores rurais que a utilizam.

Segundo CASAN (2007a), para a realização das dosagens de metais pesados e agrotóxicos, análises de parâmetros de frequência trimestral e semestral, é realizado processo licitatório e convênios. A construção de barragens é muito difundida pela Secretaria da Agricultura do Abastecimento e da Irrigação do estado de Santa Catarina, como a melhor forma de gerar energia elétrica, a fim de evitar a perenização dos rios, para piscicultura, a fim de proporcionar lazer e turismo nas regiões, e melhorar as irrigações além de preservar as matas das regiões (CASAN, 2007b).

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 Conclusões

- a) A infecção por protozoários foi significativamente maior que por helmintos.
- b) As maiores infecção parasitárias ocorreram por *G. lamblia*, *A. lumbricoides*, e *E. vermicularis*.
- c) As enteroparasitoses ocorrem com maior frequência na faixa etária de 0 a 12 anos, o que evidencia um alto grau de contaminação dos ambientes domiciliares e peridomiciliares, comprovando assim uma precariedade das condições de saneamento básico, no Município de Santo Amaro da Imperatriz.
- d) O Município apresenta uma boa infra-estrutura no que diz respeito à disponibilidade de água tratada, o mesmo não ocorre quanto à infra-estrutura do tratamento de esgoto.
- e) Existe uma relação direta entre a ausência de tratamento de esgoto e a incidência de doenças enteroparasitárias.
- f) As entrevistas possibilitaram verificar que a comunidade ainda não está consciente quanto à importância de se utilizar a rede de esgoto disponibilizada pela CASAN. Também possibilitaram verificar que a comunidade rural do Município não despende a devida importância quanto à utilização de agrotóxicos e apresenta imprudência na dispensa de dejetos no rio Cubatão.
- g) As entrevistas também permitiram constatar que a comunidade não está plenamente consciente da necessidade de adotar práticas adequadas de saneamento básico, havendo riscos latentes de contaminação por parasitas intestinais.

6.2 Recomendações

- a) Verificar a evolução das condições sanitárias, através de avaliações comparativas ao longo dos anos após a ampliação da rede de esgoto no Município, para testar e reforçar a hipótese de pesquisa.
- b) Fornecer à prefeitura do município e à CASAN um relatório para que estes executem ações conjuntas com a comunidade.
- c) Fortalecer a Vigilância Sanitária do município com o objetivo de ser mais atuante.
- d) Avaliar quais os dados essenciais devem compor um prontuário médico, bem como atentar para o correto e completo preenchimento dos campos, a fim de possibilitar maior qualidade nas informações. Destaca-se, assim, a importância de um banco de dados informatizado nas unidades sanitárias.
- e) Somente o acesso à água de boa qualidade, não é suficiente, necessitando de ações complementares para proporcionar a qualidade de vida à população, a educação é uma importante ferramenta nesse sentido.
- f) Intensificar o aperfeiçoamento de ensino nas escolas municipais para melhorar a conscientização da população. Uma sugestão para aperfeiçoar o ensino na área de Saneamento Básico e vetores biológicos, em saúde coletiva, é a utilização de softwares educativos de treinamento conforme proposto por Barreiros (1999), onde é proposto o acesso rápido às informações através de recursos de hipermídia existentes no mercado, e atraente aos alunos de 5ª a 8ª série.
- g) Desenvolver pesquisas semelhantes em outros Municípios, para que existam parâmetros comparativos e possa haver um aperfeiçoamento da metodologia de pesquisa.
- h) Considerando que servir a comunidade é o principal objetivo das Universidades Públicas, sugere-se que sejam incentivadas pesquisas científicas que tenham como objeto as comunidades e a saúde pública.

7 REFERÊNCIAS

ANDREOLI, C.V; PEGORINI, E.S. **Gestão pública do uso agrícola do lodo de esgoto.** in: Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. São Paulo: EMBRAPA Meio Ambiente, 2000. 312 p.

ARRETCHE, M. T.S. **Saneamento Básico.** Disponível em: <<http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/economia/saneam/apresent/index.htm>> Acessado em: 03/05/2007

BARBOSA, F. C.; RIBEIRO, M. C. M.; MARÇAL JÚNIOR, O. Comparação da prevalência de parasitoses intestinais em escolares da zona rural de Uberlândia (MG). **Revista de Patologia Tropical - Sociedade Brasileira de Parasitologia.** São Paulo, v. 34, n. 2, p. 151-154, 2005.

BARREIROS, N. R., **Proposta de um software educativo de treinamento baseado em computador para o ensino de saneamento básico e vetores biológicos: ENSANBAS.** 1999, 129p, Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BARTRAM, J., LEWIS, K., LENTON, R., WRIGHT, A. **Focusing in improved water and sanitation for health.** Vol 365. p 810-12, 2005.

BENTO, A. P. **Caracterização da microfauna no sistema insular de tratamento de esgotos de Florianópolis/SC: um instrumento de controle operacional e avaliação da eficiência do processo.** 2000.167 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

BOOTH, W. C.; COLOMB, G. G; WILLIAMS, J. M. **A arte da pesquisa.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005. 351p.

BORJA, P. C. **Política de Saneamento, Instituições Financeiras Internacionais e Mega Programas: Um olhar através do Programa Bahia Azul.** Tese de Doutorado, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2004. Disponível em: < <http://www.thelancet.com>>. Acesso em março 2006.

BRASIL. Lei n. 9433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília. D.O.U. 09.01.1997. Disponível em: <<http://www.meioambiente.pro.br/agua/guia/legis.htm>>. Acessado em: 20.05.2007.

_____. Ministério de Estado da Saúde. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Portaria n. 518, de 25 de março de 2004. Brasília. D.O.U. 26.03.2004. Disponível em: <<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-518.htm>>. Acessado em: 20.05.2007.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005a. Brasília. D.O.U. 18.03.2005. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/praias/res_conama_357_05.pdf>. Acessado em: 20.05.2007.

_____. Decreto n. 5440, de 4 de maio de 2005b. Estabelece definições e procedimentos sobre o controle de qualidade da água de sistemas de abastecimento e institui mecanismos e instrumentos para divulgação de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano. Brasília. D.O.U. 05.05.2005. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpcomitepcj/Decreto-5440-05.PDF>>. Acessado em: 20.05.2007.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Leishmaniose visceral grave: normas e condutas** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006. 60 p.

BURIAN, S.; NIX, S.; DURRANS, R.; PITT, R.; FAN, C.Y; FIELD, R. Historical Development of Wet-Weather Flow Management. **Journal of Water Resources Planning and Management**. v. 125, p. 3-13, 1999.

CALVO, M. C. M. **Bioestatística Básica**. 4ª Ed. Florianópolis: VER, 2002. 56 p.

CARVALHO, O. S; GUERRA, H. L; CAMPOS, Y. R; CALDEIRAL, R. L; MASSARAL, C. L. Prevalência de helmintos intestinais em três mesorregiões do Estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Uberaba, v. 35, n. 6, p. 597-600, 2002.

CARVALHO, T. B.; CARVALHO, L. R.; MASCARINI, L. M. Occurrence of enteroparasites in day care centers in Botucatu (São Paulo State, Brazil) with emphasis on *Cryptosporidium sp.*, *Giardia duodenalis* and *Enterobius vermicularis*. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. São Paulo, v. 48, n. 5, p. 269-273, 2006.

CASAN. Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. Informações sobre a companhia, seus serviços, obras e projetos em abastecimento de água e esgoto sanitário. Disponível em: <<http://www.casan.com.br>>. Acessado em: 15.05.2007, 22.05.2007, 28.05.2007 e 15.06.2007a.

_____. Companhia Catarinense de Águas e Saneamento. Barragem do Rio do Salto. Disponível:<<http://www.casan.com.br>>. Acessado em: 29.07.2007b.

CCT - Centro Contemporâneo de Tecnologia. Peças de limpeza pública da cidade de São Paulo, movidas à tração animal, utilizadas até a segunda década do século XX. Disponível em: <<http://www.museutec.org.br/carroca.htm>>. Acessado em: 03.05.2007

CHAGAS, W. F. **Estudo de patógenos e metais em lodo digerido bruto e higienizado para fins agrícolas, das estações de tratamento de esgotos da Ilha do Governador e da Penha no Estado do Rio de Janeiro**. 2000. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

CIASC. CENTRO DE INFORMÁTICA E AUTOMAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA - S.A. Mapas interativos - Município de Santo Amaro da Imperatriz.

Disponível em : <<http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br>>. Acessado em: 06.09.2007

CIMERMAN, S.; CIMERAMN, B. Enterobíase. **Revista Panamericana de Infectologia**. São Paulo, v. 7, n. 3, p. 27-30, 2005.

COLLEY, DG. Parasitic diseases: opportunities and challenges in the 21st century. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro, n. 95, (supl 1), p. 79-87, 2000.

COSTA-MACEDO, L. M., REY, L. Frequency and precocity of human intestinal parasitism in a group of infants from Rio de Janeiro, Brasil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. v. 39, p. 305-306, 1997.

COSTA-MACEDO, L. M; COSTA, M. C. E; ALMEIDA, L. M. Parasitismo por *Ascaris lumbricóides* em crianças menores de dois anos: estudo populacional em comunidade do Estado do Rio de Janeiro. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 173-178, 1999.

COSTA, A. M. **Avaliação da Política Nacional de Saneamento, Brasil – 1996/2000**. 2003. 248 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

CROMPTON, D.W.T., MONTRESOR, A., NESHEIM, M.C., SAVIOLI, L. **Controlling Disease due to Helminth Infections**. WHO. World Health Organization. Geneva, 2004. 263 p.

DAVID, A.C. **Secagem térmica de lodo de esgoto. Determinação da umidade de equilíbrio**. 2002. 163 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da USP, Universidade de São Paulo, São Paulo.

DIAS, J. C. P. Doença de Chagas Aguda. **Manual Prático de Subsídio à Notificação Obrigatória no SINAN**. Ministério da Saúde do Brasil: Brasília, 2004. 20 p.

EDUCASTUR. Imagens das Cloacas de Roma. Disponível em: <http://web.educastur.princast.es/proyectos/jimena/pj_leontinaai/arte/webimarte2/WEBIMAG/ROMA/cloaca.htm>. Acessado em 20.05.2007.

EMBRAPA. Acervo Documental da Embrapa. Disponível em: <<http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/index.jsp?url=acervo.jsp&baseDados=ACERVO&unidade=TODAS>>. Acessado em 22.07.2007.

FAO; ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE. Bureau Régional pour le Proche-orient et Bureau sous-régional pour l'Afrique du Nord. **L'irrigation avec des eaux usees traitees: manuel d'utilisation**, 2003. 68 p.

FUNASA; **100 anos de Saúde Pública: a visão da Funasa** / Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde Brasil, 2004. 232 p.

FUNASA; **Manual de Saneamento**/ Fundação Nacional de Saúde. 3. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 1999. 374 p.

GIRALDI, N; VIDOTTO, O; NAVARRO, I. T; GARCIA J. L. Enteroparasites prevalence among day care and elementaury school children of municipal schools, Rolândia, PR. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Uberaba, v. 34, n. 4, p. 385-387, 2001.

GUIMARAES, S. & SOGAYAR, M. I. L. Occurence of Giardia lamblia in children of municipal day-care centers from Botucatu, São Paulo State, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. São Paulo, v. 37, n. 6, p. 501-506, 1995.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. **Atlas de Saneamento**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/index.html?c=1>. Acessado em: 15 de março 2005.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo, E.P.U., 1986.

LUDWIG, M. K; FREI, F; ALVARES, F. A; RIBEIRO-PAES, J. T. Correlação entre condições de saneamento básico e parasitoses intestinais na população de Assis, Estado de São Paulo. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Uberaba, v. 32, p. 547-555, 1999.

MATOS, J. S. Aspectos Históricos e Actuais da Evolução da Drenagem de Águas Residuais em Meio Urbano. Engenharia Civil e Arquitectura do Instituto Superior Técnico. U.M. n. 16, p. 13-23, 2003.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. **Estatística Básica**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2003. 526 p.

MULCAHAY, G.; O'NEILL, S; DONNELLY, S; DALTON, J. P. Helminths at mucosal barriers – interaction with the immune system. **Advanced Drug Delivery Reviews**. The Netherlands, v. 56, p. 853-68, 2004.

MUNIZ-JUNQUEIRA, M. I; QUEIROZ, E.F.O. Relação entre desnutrição energética – proteica, vitamina A e parasitoses em crianças vivendo em Brasília. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**. Uberaba, v. 35, n. 2, p.133-142, 2002.

NASCIMENTO, G. A. **Saneamento básico em áreas urbanas pobres: planejamento e gestão de programas na Região Sul do Brasil**. 2004. 203 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

NETTO, J. M. A. **Sistemas de esgotos sanitários**. São Paulo, CETESB, 1977, 476p.

NEWBERY, A. C; **Sistema de informação para análise de viabilidade econômica para implantação de sistemas de tratamento de esgoto**. 2003, 117 P. Relatório apresentado à banca examinadora do trabalho de conclusão do curso de Ciência da Computação. Universidade do Vale do Itajaí. SC

NOLLA, A. C; CANTOS, G. A. Relação entre a ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos e aspectos epidemiológicos em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 21, n.2, p. 641-645, 2005.

OLIVEIRA, M. C; SILVA, C. V; COSTA-CRUZ, J. M. Intestinal parasites and commensals among individuals from a landless camping in the rural area of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**. São Paulo, v. 45, p. 173-176, 2003.

OREGA, R.C. **Análise de Gestão Local e Estadual dos Serviços de Água e esgoto no Estado de São Paulo, 1996 - 2000.** 2002, 200 p. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, USP.

PAULA, C.O. **Avaliação do impacto resultante da implementação de um microssistema de abastecimento de água no Município de Diamantino-MT.** In: Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública (3.:2006: Fortaleza,CE); Anais do 3º Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública / Fundação Nacional de Saúde: Brasília : **Funasa**, 2006. P 34- 44.

PROACTIVA MEIO AMBIENTE BRASIL. Atuação da empresa, coleta, transporte e destinação final de resíduos urbanos e industriais. Disponível em: <<http://www.proactiva.com.br>>. Acessado em: 20.07.2007.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2006.** New York, USA, 2006, 422 p.

QUADROS, R. M.; *et al.* Parasitas intestinais em centros de educação infantil municipal de Lages, SC. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.** Uberaba, v. 37, n. 5, p.422-423, 2004.

RAMOS, A. A, **Saneamento básico catarinense: história dos fatos relacionados ao saneamento básico catarinense.** Florianópolis, IOESC, 1991. 112p.

REY, L. Parasitologia. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1991. 731 p.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. **O Saneamento no Brasil: políticas e interfaces.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002. 310 p.

REZENDE, S. C. Conseqüências das Migrações Internas nas Políticas de Saneamento no Brasil: uma avaliação crítica do PLANASA. In: Anais do **XIII Encontro Anual de Estudos Populacionais, 2002; XIII Encontro Anual de Estudos Populacionais-Violências, o Estado e a Qualidade de Vida da População Brasileira;** Ouro Preto-MG; BRASIL 04 a 08 de novembro de 2002: Abep, 2002. p. 1-26. Disponível em: <<http://www.abep.org.br>>. Acessado em 23/06/2007.

SANEPAR. COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ. **Manual de métodos para análises microbiológicas e parasitológicas em reciclagem agrícola de lodo de esgoto.** 2ª ed. Curitiba, 2000. 86 p.

SANTOS, A.D. **Estudo da possibilidades de reciclagem dos resíduos de tratamento de esgoto da região metropolitana de São Paulo.** 2003. 265 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da USP, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SCHNEIDER, R. P. **Poluição do Rio Cachoeira de Joinville (SC), no período de 1985 a 1995: uma proposta para sua prevenção e correção.** 1999, 171 p, Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL. Projeto de Recuperação Ambiental e de Apoio ao Pequeno Produtor Rural. Microbacias 2. Resumo e etapas do projeto. Disponível em: <<http://www.microbacias.sc.gov.br/projeto/mbhIndex.jsp>>. Acessado em 30/06/2007.

SERVIÇO AUTÔNOMO MUNICIPAL DE ESGOTO. Informações gerais contidas no site oficial. Disponível em <<http://www.samae.com.br>>. Acessado em: 20/05/2007.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M., **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**/Edna Lúcia da Silva, Estera Muszkat. – 3. ed. rev. atual. – Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121p.

SILVEIRA, M. D. P. **Situação do fornecimento de água e esgoto no Município de Santo Amaro da Imperatriz.** Santo Amaro da Imperatriz, SC: Polygran, 2007a. Entrevista concedida por José Valério Schürhaus, Agente Regional de Santo Amaro da Imperatriz no Município de Santo Amaro da Imperatriz. 1 cassete son. (60 min.): estéreo.

_____. **Situação do lixo no Município de Santo Amaro da Imperatriz.** Santo Amaro da Imperatriz: Polygran, 2007b. Entrevista concedida por João Renato Duarte, Secretário do Meio Ambiente e Urbanismo no Município de Santo Amaro da Imperatriz. 1 cassete son. (30 min.): estéreo.

_____. **Situação do Município de Santo Amaro da Imperatriz e o meio ambiente.** Florianópolis: Polygran, 2007c. Entrevista concedida por Andreza Thiesen Laureano, Engenheira Sanitarista e Ambiental, mestre em Física e Meio Ambiente, Universidade Federal do Mato Grosso. 1 cassete son. (75 min.): estéreo.

SKIPTON CASTLE. Fotos da latrina do Skipton Castle. Disponível em: <<http://freepages.genealogy.rootsweb.com/~pairplace2/skiptoncastle.htm>> Acessado em 20.05.2007.

TEIXEIRA, A. T. L. S. *Strongyloides stercoralis*: freqüência em exames parasitológicos do Hospital de Clínicas da UNICAMP e análise morfométrica das larvas. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. Uberaba, v. 30, n. 1, p.75-76, 1997.

TERCÉ, M. **Les impacts environnementaux du recyclage des boues de stationd'épuration.** In: Journée Technique d'information et d'échanges. Paris, 2003, p. 1-19.

THE CARTER CENTER. At Work Around the World. In the desert of Niger, The Carter Center is working to combat two painful and debilitating diseases, Guinea worm disease and trachoma. Informa sobre os projetos pelo mundo. Disponível em: <<http://www.jimmycarter.org/countries/>>. Acessado em: 02.05. 2007.

THOMAZ-SOCCOL, V. **Avaliação de métodos de remoção e inativação de formas de resistência de protozoários parasitas em água.** In: Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública (3.:2006: Fortaleza,CE); Anais do 3º Seminário Internacional de Engenharia de Saúde Pública / Fundação Nacional de Saúde: Brasília : **Funasa**, 2006. P 291- 225.

THOMAZ-SOCCOL, V; PAULINO, R.C; **Riscos de contaminação do agroecossistema com parasitos pelo uso do lodo de esgoto.** In: Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. São Paulo: EMBRAPA Meio Ambiente, 2000. 312 p.

UNESCO. A UNESCO e os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Disponível em: <http://www.unesco.org.br/Brasil/objetivosdomilenio/index_html/mostra_documento>. Acessado em: 30/05/2007.

UNIVERSITY OF ROCHESTER. Fotos das Latrinas públicas de Roma. Disponível em: < <http://www.courses.rochester.edu/perucchio/ME105/latrina.JPG>>. Acessado em: 20.05.2007.

VALDMAN, S. M. Trajetória das doenças infecciosas no Brasil. In: **Velhos e novos males da saúde no Brasil**. Monteiro, C.A. São Paulo: HUCITEC – NUPENS/USP, 1995.

WHO. World Health Organization. **Report on Infectious Diseases**. Removing Obstacles Healthy Development. Geneva, 1999. Disponível em: <<http://www.who.int/infectious-disease-report/index-rpt99.html>>. Acessado em: 01/03/2005.

WHO. World Health Organization. Informação sobre Dengue. Disponível em: <<http://www.who.int/topics/dengue/en>>. Acessado em 01.09.2007.

8 ANEXOS

ANEXO 01 (Modelo da tabela utilizada na pesquisa)

Tabela1													
Código	Prontuário	Data	Nome	Endereço	Bairro	Idade	Sexo	Solicitação	Resultado	Diagnóstico 1	Diagnóstico 2	Tratamento da água	Tratamento de esgoto
1091		2/4/2003		7 de Setembro	Centro	4 m		rotina	Sim	9	0	Sim	Sim
1188		23/7/2003		7 de Setembro	Centro	4 m		---	Não	0	0	Sim	Sim
350		21/2/2005		7 de Setembro	Centro	28 f		rotina	Não	0	0	Sim	Sim
43		13/2/2003		Adolfo Derner	Varginha	15 m		rotina	Não	0	0	Sim	Não
253		23/4/2003		Adolfo Derner	Varginha	12 m		dor torácica	Sim	11	0	Sim	Não
1036		20/5/2003		Adolfo Derner	Varginha	16 f		vertigem	Não	0	0	Sim	Não
128		25/2/2003		Adolfo Derner	Varginha	12 m		---	Não	0	0	Sim	Não
669		19/4/2004		Água Benta	SR	8 f		---	Não	0	0	Sim	Não
728		14/4/2004		Aguias Deltas	SR	16 f		dor lombar	Não	0	0	Sim	Sim
940		22/9/2004		Aguias Deltas	SR	6 m		rotina	Sim	9	0	Sim	Sim
1035		21/5/2003		Aguias Deltas	SR	4 m		anemia	Não	0	0	Sim	Sim

ANEXO 02 (Parecer do comitê de ética)