

**Universidade Federal de Santa Catarina  
Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental**

**AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE SAÚDE NA POPULAÇÃO  
INFANTIL DO MUNICÍPIO DE CURITIBANOS-SC E SUA  
RELAÇÃO COM FATORES AMBIENTAIS**

**Priscila Carina Wurzel Ribeiro**

**FLORIANÓPOLIS, (SC)  
NOVEMBRO/2007**

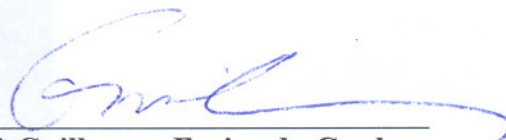
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO TECNOLÓGICO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE SAÚDE NA POPULAÇÃO INFANTIL  
DO MUNICÍPIO DE CURITIBANOS-SC E SUA RELAÇÃO  
COM FATORES AMBIENTAIS

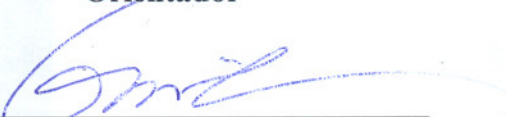
PRISCILA CARINA WURZEL RIBEIRO

Trabalho submetido à Banca Examinadora como parte dos requisitos para  
Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental – TCC  
II

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Guilherme Farias da Cunha  
Orientador



Prof. Dr. William Gerson Matias  
Membro da Banca



Profa. Dra. Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto  
Membro da Banca

FLORIANÓPOLIS, (SC)  
NOVEMBRO/2007

**Universidade Federal de Santa Catarina  
Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental**

**AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE SAÚDE NA POPULAÇÃO  
INFANTIL DO MUNICÍPIO DE CURITIBANOS-SC E SUA  
RELAÇÃO COM FATORES AMBIENTAIS**

**Priscila Carina Wurzel Ribeiro**

**Trabalho apresentado à Universidade  
Federal de Santa Catarina para Conclusão  
do Curso de Graduação em Engenharia  
Sanitária e Ambiental.**

**Orientador  
Prof. Guilherme Farias da Cunha**

**FLORIANÓPOLIS, (SC)  
NOVEMBRO/2007**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por iluminar meus caminhos e escolhas, guiando-me sempre da melhor maneira. Em seguida agradeço juntamente à minha família e meu noivo, pelo apoio nos momentos de dificuldade e pela torcida sincera por meu sucesso. Meu muito obrigada à todos aqueles que de alguma maneira, ajudaram na elaboração deste trabalho, em especial à Secretaria de Saúde do município de Curitiba, nas pessoas do secretário Sr. Roque Stanguerlin, do diretor do Departamento de Vigilância Sanitária Sr. Newton Pinheiro e da farmacêutica e bioquímica Gianandréia de Almeida Solano.

## **RESUMO**

O Saneamento Básico há muito tempo deixou de ser uma questão somente de infra-estrutura das cidades, passando a ser encarado como um problema de Saúde Pública, que afeta toda a população, especialmente a infantil. Este trabalho enfoca o aspecto de inter-relação entre fatores ambientais, como o Saneamento Básico, e a saúde de crianças de CEI's (Centros de Educação Infantil) da cidade de Curitiba, localizada no Planalto Serrano Catarinense, através de exames laboratoriais visando detectar a presença de doenças de veiculação hídrica e outras. Primeiramente foram realizadas visitas aos CEI's municipais para diagnóstico da situação ambiental à que estavam expostas às crianças. A partir deste diagnóstico, foi estabelecido o melhor e o pior caso, e estes foram submetidos a exames laboratoriais de fezes, seguindo então para visitas desta acadêmica a alguns domicílios das crianças contempladas pela pesquisa. Com isto, obteve-se um mapeamento da situação da saúde infantil na cidade, podendo-se relacionar ao ambiente no qual estas crianças estão inseridas, favorecendo assim o desenvolvimento de políticas corretivas, que venham a elevar a qualidade de vida da população local.

**PALAVRAS-CHAVE:** Saneamento Básico, Saúde Pública e Epidemiologia.

## **ABSTRACT**

Long ago the Basic Sanitation ceased to be just an issue of cities infrastructure, going to be seen as a Public Health problem that affects all the population, especially the children. The present study focuses the interrelationship aspects between environmental factors like the Basic Sanitation and the children's health in CEIs (Centers of Infant Education) in Curitiba – a city in the center of Santa Catarina state - through laboratory tests aiming to detect the presence of running water diseases and others. First the municipal CEIs were visited to make a diagnosis about the environmental situation where the children are exposed. From this diagnosis it was established the best and the worst cases and those will be undergone to faecal examination, then some children's houses will be visited by this academic student. Finally, there it was a mapping of children health situation in the city which can be related to the environment where these children live, fostering the development of corrective policies that will improve the local population's quality of life.

**WORD-KEY:** Basic sanitation, Public Health and Epidemiology.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Aspectos do saneamento com algumas doenças.....	14
Quadro 2 – Taxa de mortalidade infantil, segundo as Grandes Regiões.....	28
Quadro 3 – População atendida por rede de abastecimento de água.....	29
Quadro 4 – População atendida por rede de esgoto.....	29
Quadro 5 – Distritos com algum serviço de Saneamento Básico.....	30
Quadro 6 – Resultados do Questionário 1 .....	34
Quadro 7 – Resultados do Questionário 1 .....	34
Quadro 8 – Resultados do Questionário 1 .....	34
Quadro 9 – Resultados Análises Laboratoriais .....	39
Quadro 10 – Domicílios do CEI 1 .....	43
Quadro 11 – Domicílios do CEI 2.....	43
Quadro 12 – Domicílios do CEI 3 .....	43

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Saneamento Básico CEI's .....	35
Gráfico 2 – Saneamento Básico CEI's .....	36
Gráfico 3 – Saneamento Básico CEI's .....	36
Gráfico 4 – Situação da Rua - CEI's .....	37
Gráfico 5 – Resultados Negativos nos CEI's.....	39
Gráfico 6 – Presença de <i>Giardia lamblia</i> nas análises. ....	40
Gráfico 7 – Presença de <i>Ascaris lumbricoides</i> nas análises.....	40
Gráfico 8 – Presença de <i>Trichuris trichiura</i> nas análises. ....	41
Gráfico 9 – Presença de <i>Entamoeba coli</i> nas análises.....	41
Gráfico 10 – Presença de <i>Entamoeba histolytica</i> nas análises.....	42
Gráfico 11 – Domicílios CEI 1 .....	44
Gráfico 12 – Domicílios CEI 1 .....	44
Gráfico 13– Domicílios CEI 2 .....	45
Gráfico 14 – Domicílios CEI 2 .....	45
Gráfico 15 – Domicílios CEI 3 .....	46
Gráfico 16 – Domicílios CEI 3 .....	47

## SUMÁRIO

<b>AGRADECIMENTOS .....</b>	<b>3</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>4</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>4</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>6</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. HIPÓTESE CENTRAL.....</b>	<b>11</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
3.1. Objetivo Geral .....	12
3.2. Objetivos Específicos.....	12
<b>4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>13</b>
4.1. Saneamento.....	13
4.2. Saúde Pública e Saneamento Básico.....	15
4.3. Saneamento, Saúde e Legislação.....	16
4.4. Abastecimento de Água.....	17
4.5. Sistemas de Esgotos .....	18
4.6. Resíduos Sólidos.....	18
4.7. Doenças Infecciosas e Parasitárias Relacionadas à Falta de Saneamento Básico.....	19
4.7.1. Ascariíase:.....	20
4.7.2. Cólera: .....	20
4.7.3. Criptosporidíase: .....	20
4.7.4. Doença de Chagas: .....	20
4.7.5. Doenças Diarréicas Agudas: .....	20
4.7.6. Esquistossomose: .....	21
4.7.7. Febre Amarela:.....	21
4.7.8. Febre Tifóide:.....	21
4.7.9. Giardíase:.....	21
4.7.10. Hepatite A:.....	22
4.7.11. Hepatite E: .....	22



4.7.12. Leptospirose:.....	22
4.7.13. Shigelose:.....	22
4.7.14. Teníase/Cisticercose:.....	22
4.8. Microorganismos Patológicos e Seus Ciclos Biológicos.....	23
4.8.1. <i>Giardia lamblia</i> .....	23
4.8.2. <i>Entamoeba histolytica</i> .....	24
4.8.3. <i>Ascaris lumbricoides</i> e <i>Trichuris trichiura</i> .....	24
4.9. Fungos.....	25
4.10. Indicadores de Saúde Pública.....	25
4.10.1. Mortalidade.....	25
4.10.2. Morbidade.....	26
4.11. Mortalidade Infantil – Controle e Declínio.....	27
4.12. Saneamento Básico no Brasil.....	28
<b>5. METODOLOGIA.....</b>	<b>31</b>
5.1. Caracterização da Área de Pesquisa.....	31
5.2. Método da Pesquisa.....	31
5.3. Descrição Geral da Organização do Trabalho.....	32
5.3.1. Avaliação da situação ambiental das creches.....	32
5.3.2. Obtenção de dados.....	33
5.3.3. Seleção de dados.....	33
5.3.4. Observações finais.....	33
<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>34</b>
6.1. Avaliação dos CEI's.....	34
6.2. Saneamento Básico em Curitiba-SC.....	38
6.3. Análises Laboratoriais.....	38
6.4. Avaliação dos Domicílios.....	42
<b>7. CONCLUSÕES.....</b>	<b>48</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>49</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>51</b>
<b>10. APÊNDICE.....</b>	<b>55</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Questões de saúde pública no Brasil, ainda são analisadas de forma isolada, sem relacioná-las aos diversos ramos que contribuem para seu sucesso ou fracasso. Conhecemos as causas, porém não combatemos estas. Nossa capacidade ao observar a olho desarmado só possibilita a percepção de um número relativamente pequeno de inter-relações.

As regiões urbanas brasileiras, apesar de apresentarem índices relativamente altos de serviços de abastecimento de água, com 89% (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, IBGE, 2000.) da população atendida, têm na falta, ou inadequação, de esgotamento sanitário e tratamento de resíduos sólidos dois dos principais fatores diretamente relacionados à mortalidade infantil. Estudos feitos pela Funasa em Santa Catarina mostraram que há municípios da região serrana com índices de mortalidade infantil superiores às médias nacional e estadual.

Sabe-se da importância do Saneamento Básico para a promoção da saúde, no entanto atitudes concretas são deixadas de lado, ano após ano, numa sucessão de descaso dificilmente vista em outro setor. Este caos setorial, obriga as populações mais carentes a encontrar suas próprias soluções para seus dilemas diários. O tipo de habitação e as maneiras de resolver os problemas de Saneamento Básico, incluindo neste o abastecimento de água tratada e coleta de esgotos e resíduos sólidos, são cada vez mais individualizados. O resultado desta falta de planejamento global, são comunidades inteiras, espalhadas pelo Brasil, convivendo com a falta de água tratada, esgotos a céu aberto e lixo pelas ruas. Surge então, a contaminação ambiental, com a conseqüente ocorrência de doenças que se veiculam por este mecanismo.

A partir do panorama exposto, não é difícil concluir o porquê da grande incidência de infecções gastrointestinais nas áreas periféricas das zonas urbanas. Esta e outras doenças podem ser relacionadas com os níveis sócio-econômicos da população, pois tais regiões acolhem a porção mais pobre da população, com maior deficiência educacional e habitacional.

A justificativa deste trabalho, ou sua contribuição maior para a sociedade pode ser ilustrada com um trecho do livro de Philippi *et al* (2005), extremamente pertinente e objetivo: *“A magnitude da morbidade total atribuída a exposições ambientais é incerta devido a problemas com o tipo ou a qualidade dos dados de saúde disponíveis e a grande flutuação geralmente observada nos níveis de poluição ambiental. Medidas precisas, portanto, da associação entre níveis de poluição e agravos à saúde são difíceis de serem obtidas. Assim, a necessidade de desenvolver estudos para estimar o impacto da poluição sobre a saúde humana e estabelecer prioridades para ação é ainda premente.”*

Este trabalho possui o intuito de estudar uma região do estado de Santa Catarina ainda não observada por pesquisas, o município de Curitibaanos. O principal objetivo será o alerta para a realidade, que muitas vezes é desconhecido da população em geral, que sabe da importância do Saneamento Básico na promoção da saúde, porém não conhece a quantificação ou a dimensão desta relação.

Primeiramente serão realizadas visitas aos CEI's municipais para diagnóstico da situação ambiental à que estão expostas às crianças. A partir deste diagnóstico, será estabelecido o melhor e o pior caso, e estes serão submetidos à exames laboratoriais de fezes , seguindo então para visitas desta acadêmica aos domicílios das crianças contempladas pela pesquisa.

Pretende-se com este estudo fazer uma reflexão sobre a influência de fatores ambientais na incidência de doenças na população infantil de Curitiba-SC. Da mesma forma, objetiva-se iniciar com este trabalho uma pesquisa de mapeamento da ocorrência destas doenças no município, o que pode contribuir para uma análise crítica social, ambiental e organizacional, trazendo o saneamento às discussões locais.

## **2. HIPÓTESE CENTRAL**

A hipótese na qual baseia-se todo este trabalho é a relação existente entre fatores ambientais, como disponibilidade de água de qualidade, gestão dos resíduos sólidos, coleta e afastamento de esgotos, higiene nas moradias e ambientes escolares, entre outros fatores, e a saúde da população infantil da cidade de Curitiba-SC.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo Geral**

Analisar a influência de fatores ambientais na incidência de doenças de veiculação hídrica e outras na população infantil do Município de Curitiba-SC.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar, através de visitas e aplicação de questionário, a situação ambiental dos CEI's contemplados na pesquisa e estabelecer o melhor e o pior caso na avaliação;
- Coletar amostras laboratoriais (fezes) das crianças incluídas nas duas situações (por amostragem), com o auxílio das professoras dos CEI's analisados e avaliar os resultados, verificando a incidência de patologias de veiculação ambiental;
- Avaliar a situação ambiental de alguns domicílios nos bairros onde ocorreram o melhor e pior resultado (de acordo com o primeiro questionário aplicado nos CEI's);
- Relacionar as patologias diagnosticadas nos exames com o saneamento básico nos CEI's e nos domicílios avaliados, estabelecendo a existência ou não de relações entre o meio ambiente no qual as crianças estão inseridas e as patologias observadas.

## 4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 4.1. Saneamento

Quando falamos em Saneamento do meio, entendemos como sendo este o controle dos fatores existentes no meio físico do ser humano, que exercem ou podem exercer algum efeito negativo sobre seu bem estar físico, mental e social. São medidas que tem como objetivo a preservação, ou modificação do meio ambiente, visando a prevenção de doenças e promoção da saúde.

Quando falamos em Saneamento Básico para toda a população, podemos traduzir em aumento da qualidade de vida. Dentro deste quadro, pode-se enumerar alguns efeitos positivos que o Saneamento proporciona às pessoas:

- Redução dos recursos utilizados no tratamento de doenças ocasionadas por falta de condições sanitárias adequadas à vida.
- Redução dos custos do tratamento da água, que seriam ocasionados pela contaminação dos mananciais.
- Dinamização da economia, com a geração de empregos.
- Redução da poluição estética e visual, melhorando o ambiente e proporcionando possibilidades de turismo.
- Valorização dos imóveis comerciais e residenciais da localidade.

Viabilização para novos empreendimentos, e crescimento para os já instalados.

Segundo Carvalho e Oliveira (2003) o Saneamento do meio é uma das formas de contribuir para a manutenção do equilíbrio da natureza, e portanto para a própria sobrevivência do ser humano, e de todos os recursos e elementos indispensáveis à vida humana. Já a Organização Mundial da Saúde conceitua o Saneamento como sendo *“a ciência e a arte de promover, proteger e recuperar a saúde por meio de medidas de alcance coletivo e de motivação da população”*.

As principais atividades do Saneamento de acordo com Carvalho e Oliveira (2003) são:

- Abastecimento de água;
- Afastamento dos dejetos (sistema de esgotos);
- Coleta e destinação final dos resíduos sólidos;
- Drenagem de águas pluviais;
- Controle de insetos e roedores;
- Saneamento dos alimentos;
- Controle da poluição ambiental;
- Saneamento das habitações, locais de trabalho e recreação;

O Saneamento Básico é parte integrante do Saneamento do meio, e será o foco desta pesquisa. Neste trabalho serão abordados principalmente os aspectos relacionados ao abastecimento de água, sistema de esgotos e gestão de resíduos

sólidos, na promoção da saúde da população, especificamente da população infantil. Philippi *et al* (2005) relaciona estes três aspectos do saneamento com algumas doenças, como pode ser visto no quadro 1:

Transmissão	Doença	Agente Patogênico	Soluções
Pela Água	Cólera	<i>Vibrio cholerae</i>	Implantar Sistema Abastecimento de Água
	Febre Tifóide	<i>Salmonella typhi</i>	
	Giardíase	<i>Giardia lamblia</i>	
	Amebíase	<i>Entamoeba histolytica</i>	
	Hepatite Infecciosa	<i>Hepatite vírus A</i>	
	Diarréia Aguda	<i>Balatidium coli</i>	
		<i>Cryptosporidium</i>	
		<i>Bacillus cereus</i>	
		<i>S. aureus</i>	
		<i>Campylobacter</i>	
		<i>E. coli entero</i>	
<i>Shigella</i>			
<i>Yersinia enterocolitica</i>			
Entre outros...			
Pela Água ou pela falta de Água	Escabiose	<i>Sarcoptes scabiei</i>	Implantar Sistema de Esgotamento Sanitário
	Pediculose (piolho)	<i>Pediculus humanus</i>	
	Tracoma	<i>Clamidia trachoma</i>	Instalar Abastecimento de Água preferencialmente com encanamento no domicílio
	Conjuntivite Bacteriana aguda	<i>Haemophilus aegyptius</i>	
	Salmonelose	<i>Salmonella typhimurium</i>	Instalar melhorias sanitárias domiciliares e coletivas
	Tricuríase	<i>Tricuris trichiura</i>	
	Enterobíase	<i>Enterobius vermiculares</i>	Instalar reservatório de água adequado com limpeza sistemática
	Ancilostomíase	<i>Ancylostoma duodenale</i>	
	Ascaridíase	<i>Ascaris lumbricoides</i>	
Por vetores que se relacionam com a água	Malária	<i>Plasmodium vivax</i>	Eliminar o aparecimento de criadouros (com exceção de bromélias) com inspeção sistemática e medidas de controle (drenagem, aterro e outros)
		<i>Plasmodium malarie</i>	
		<i>Plasmodium falciparum</i>	
	Dengue	Grupo B dos arbovírus	
	Febre Amarela	RNA vírus	
Filariose	<i>Wuchereria bancrofti</i>		
Associado à água	Esquistossomose	<i>Schistosoma mansoni</i>	Controle de Vetores e/ou hospedeiros intermediários

**Quadro 1** – Aspectos do saneamento com algumas doenças.

## 4.2. Saúde Pública e Saneamento Básico

A saúde pública é definida por Philippi *et al* (2005) como “a ciência e a arte de evitar doenças, prolongar a vida e desenvolver a saúde física, mental e a eficiência, por meio de esforços organizados da comunidade, para o saneamento do meio ambiente, o controle de infecções na comunidade, a organização de serviços médicos e paramédicos, o diagnóstico precoce e o tratamento preventivo de doenças, bem como o aperfeiçoamento da máquina social que irá assegurar a cada indivíduo, dentro da comunidade, um padrão de vida adequado à saúde.”

A integração entre os planos e programas de saúde e de saneamento no Brasil é aceita e vista como necessária, no entanto não concretiza-se. Segundo o Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os municípios (2003) os programas de saúde limitam-se a uma ação de caráter mais corretivo, não articulando-se com estratégias mais globais, onde a prevenção fosse priorizada.

Com relação aos dados ou indicadores de saúde e saneamento, pode-se dizer que eles existem, mas não são utilizados de forma integrada e sistemática, visando o estabelecimento de ações e metas para universalizar o atendimento sanitário às populações.

Estes indicadores de saúde podem representar a insuficiência dos serviços de saneamento, contribuindo quando usados de forma adequada, para programas de vigilância, e na alocação de recursos em saneamento (Costa *et al* 2004).

Um estudo global de saúde e saneamento pode ser obtido, de acordo com Libânio, P.A.C. *et al* (2004), ao pesquisar-se indicadores que expressam as condições de vida da população, como o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) e índices de mortalidade e morbidade por doenças parasitárias e infecciosas de veiculação hídrica. Estes índices mostram em números a qualidade de vida da população, refletindo assim em sua saúde geral.

Para Heller (1997), a maioria dos estudos de avaliação da melhoria do abastecimento de água e esgotamento sanitário na saúde de crianças, baseia-se na ocorrência de alguns indicadores como diarreias, presença de parasitas e patogênicos nas fezes, estado nutricional e mortalidade na infância.

Costa *et al* (2004) complementa ao afirmar que crianças até um ano de idade são susceptíveis a diversas doenças, muitas vezes causadas por fatores ambientais. Com estas observações, é possível perceber a importância de estudos patológicos com crianças na faixa etária citada, no desenvolvimento do panorama ambiental ou sanitário da população.

Assim, para um efetivo controle das doenças, além da existência de saneamento e cuidados médicos, necessitamos da promoção da educação sanitária, proporcionando à população hábitos higiênicos, como o uso e manutenção adequado das instalações sanitárias, higiene doméstica, pessoal e dos alimentos. Alcançando assim uma Saúde Pública completa, que atinge os objetivos à que se propõem.



### 4.3. Saneamento, Saúde e Legislação

O Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os municípios (2003) aborda sobre a legislação referente ao saneamento das cidades, interligando leis federais, estaduais e municipais, servindo como base para este estudo.

De acordo com a Constituição Federal o Meio Ambiente é considerado como *“um direito de todos e bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida”*, atribuindo competências distintas à União, Estados, Distrito Federal e Municípios. Sobre Saúde, o artigo 196 da Constituição Federal denomina como sendo *“direito de todos e dever do estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doenças e de outros agravos e ao acesso universal igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”*.

A partir dos conceitos formulados na Constituição, podemos perceber a relação explícita entre meio ambiente, saúde e saneamento, pois não há qualidade de vida e redução dos riscos de doença sem saneamento básico. Para tornar mais clara esta relação entre saneamento e saúde, a Constituição determina no artigo 200, sua atribuição ao SUS (Sistema Único de Saúde) de participar da formulação de políticas e da execução de ações de saneamento básico.

Sobre a legislação ambiental que regula o setor de saneamento no Brasil, o Ministério da Saúde (2006) apresenta a Resolução Conama 357, de 17 de março de 2005, com estreita aplicabilidade ao abastecimento de água para consumo humano, sendo assim de relevante importância no saneamento ambiental. Segundo o mesmo Manual, essa legislação, ao definir os usos e os requisitos de qualidade da água, tem possibilitado o enquadramento das águas de todo o território brasileiro, proporcionando o zelo e a manutenção de sua qualidade.

A lei nº 8080, de 19 de setembro de 1990 surgiu para regulamentar o capítulo sobre saúde, da Constituição Federal de 1988, dispondo *“sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências”*. Também sobre a atribuição que o SUS tem sobre o saneamento, refere-se o artigo 5º da lei 8080, de 19 de setembro de 1990.

O setor de Saneamento Básico no Brasil é regulamentado pela lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, onde são estabelecidas as diretrizes nacionais para o setor. Na lei em questão, garante-se o Saneamento Básico como de acesso universal, incluindo neste conceito os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Sobre as Constituições Estaduais, de uma forma geral preocupam-se mais no desenvolvimento do tema saneamento, com a gestão da política no setor, planejamento plurianual, planos diretores, etc.

No âmbito municipal, existe a Lei Orgânica Municipal, que fixa os princípios que regem a política de saneamento e meio ambiente. De acordo com a Constituição Federal em seu artigo 30, é competência dos municípios organizar e prestar,

diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, como é o caso do saneamento.

Além da legislação referente à saúde da população geral e sobre o meio ambiente, existem decretos que regulamentam a Constituição e as leis. O Decreto N° 30.436 de 30 de setembro de 1986, regulamenta o artigo 27 da Lei N° 6.320 de 20 de dezembro de 1983, que dispõe sobre estabelecimento de ensino. Com base neste decreto, é possível estabelecer condições adequadas para seu funcionamento, garantindo a qualidade ambiental à que devem estar expostas às crianças. As principais recomendações deste decreto estão no anexo 1, e foram utilizadas na avaliação das creches contempladas pela pesquisa.

#### **4.4. Abastecimento de Água**

O acesso à água de qualidade, e em quantidades suficientes, é um direito constitucional do cidadão brasileiro. Para garantir esta qualidade, a água deve atingir requisitos físicos, químicos, biológicos e bacteriológicos, sendo considerada assim potável para uso humano. No Brasil os padrões de potabilidade são definidos pelo Ministério da Saúde na Portaria número 36/90. Segundo esta Portaria, padrões de potabilidade são *“o conjunto de valores máximos permissíveis, das características das águas destinadas ao consumo humano.”*

Sperling (2003) considera que para ser considerada como tal, a água deve obedecer a padrões de potabilidade. Se ela tem substâncias que fogem à estes padrões ela é considerada poluída. Quando o abastecimento é destinado à zonas urbanas, a melhor solução é o tratamento e distribuição coletivo.

Há muito tempo já está estabelecida à relação entre qualidade da água e saúde, e por isto a necessidade de a água de consumo ser submetida a processos de tratamento que a adequem aos requisitos de potabilidade estabelecidos na legislação. Quando distribuída fora dos padrões de potabilidade, a água pode desencadear na população abastecida doenças e/ou agravos (Ministério da Saúde - 2006).

Philippi *et al* (2005) considera como o principal benefício que a água tratada proporciona à saúde pública a prevenção de doenças infecciosas intestinais e helmintíases. O fato da água ser um veículo de disseminação de doenças entre os seres vivos, no caso de poluição química ou por agentes microbianos, faz-nos perceber a grande importância do controle de sua qualidade. Além disso, a água pode proporcionar um ambiente de criação de larvas de mosquitos, que também transmitem doenças aos seres humanos.

De acordo com Carvalho e Oliveira (2003), os agentes microbianos presentes na água podem penetrar no organismo humano por via oral ou cutânea, causando diversas moléstias. Destacam-se dentre as moléstias de contaminação predominantemente oral a cólera, febre tifóide, febre paratífóide, disenteria bacilar e amebiana (não exclusivamente por via oral), hepatite infecciosa, poliomete e helmintíase (nas três últimas a água constitui veículo secundário de disseminação). Dentre as moléstias de contaminação por via cutânea pode-se destacar a esquistossomose e a leptospirose.

Confirmando o que até aqui foi dito sobre a importância do acesso a água tratada para a população, Philippi *et al* (2005) acrescenta que “*A disponibilização de água de boa qualidade à melhoria da saúde pública está consubstanciada na redução de consultas médicas, por atuar diretamente na eliminação do fator de risco a que principalmente as crianças estão exposta.*”

Assim, percebemos a relevância do controle da qualidade da água que chega às populações, no controle de doenças e aumento da qualidade de vida das comunidades. Observa-se que o abastecimento de água justifica-se como medida de Saneamento Básico, pois atua na promoção de saúde, sendo então incluído nesta pesquisa.

#### **4.5. Sistemas de Esgotos**

Ao tratarmos de esgotos, referimo-nos aos dejetos ou despejos, eliminados nas atividades normais de uma comunidade. Segundo Carvalho e Oliveira (2003), o esgoto é constituído pelas excretas humanas (fezes e urina) e por águas servidas, oriundas do uso doméstico, comercial e industrial. No caso de sistemas de coleta únicos, incluem-se as águas de origem pluvial na composição dos esgotos.

O Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os municípios (2003) define Sistemas de Esgotos Sanitários como o conjunto de obras e instalações, destinadas a propiciar a coleta, transporte e afastamento, tratamento e disposição final dos esgotos. O sistema de esgotos existe para afastar a possibilidade de contato destes despejos com a população, águas de abastecimento, vetores de doenças e alimentos, através de medidas de coleta, afastamento, acondicionamento e disposição final dos esgotos. O sistema de esgotos ajuda a reduzir despesas com o tratamento, tanto da água de abastecimento quanto das doenças provocadas pelo contato humano com os dejetos.

De acordo com Carvalho e Oliveira (2003), a disposição inadequada dos esgotos pode disseminar doenças que, associadas a fatores como má nutrição, resultam em altos índices de morbidade e mortalidade. Além de contribuir na proliferação de insetos, roedores e outros vetores de doenças.

Algumas doenças podem ser diretamente relacionadas à falta de coleta e disposição dos esgotos, dentre as quais Carvalho e Oliveira (2003) destacam as diarreias, verminoses, teníase, esquistossomose e cólera. Desta forma, incluem-se o Sistema de esgoto nas medidas de Saneamento Básico relevantes para a promoção da saúde, e como objeto desta pesquisa.

#### **4.6. Resíduos Sólidos**

Quando tratamos da coleta e disposição do lixo, que segundo Sperling (2003) é o conjunto de resíduos sólidos resultantes da atividade humana, estamos visando os

efeitos da limpeza da comunidade sobre a população. O afastamento destes resíduos é também necessário para a promoção da saúde, objetivo principal do saneamento. A disposição adequada destes resíduos está relacionada ao controle da poluição ambiental, insetos e roedores transmissores de doenças.

Segundo o Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os municípios (2003), dentre os efeitos indesejáveis que o lixo não coletado ou inadequadamente tratado e disposto pode provocar, a ameaça à saúde humana é o mais importante.

De acordo com Carvalho e Oliveira (2003), a proliferação de moscas, baratas, ratos e outros vetores que se alimentam do lixo, aumenta a taxa de zoonoses. A contaminação do solo, da água, dos animais, dos alimentos e dos manipuladores do lixo propicia a disseminação de algumas doenças como a diarreia, leptospirose, verminoses, cólera, febre tifóide, salmonelose, triquinose, cisticercose e outras.

Com os resíduos sólidos encerra-se a gama de áreas do Saneamento Básico focadas neste estudo. Fica claro então, estarem às três grandes áreas intimamente relacionadas com doenças que afligem os seres humanos, sendo, pois, justificáveis na pesquisa.

#### **4.7. Doenças Infecciosas e Parasitárias Relacionadas à Falta de Saneamento Básico**

Para Carvalho e Oliveira (2003), zoonoses são infecções transmitidas ao homem por animais. No entanto, a questão que nos interessa são quais fatores podem contribuir na disseminação destas doenças. O Saneamento Básico, ou a falta deste, surge como primeira resposta à pergunta, seguido das condições de vida da população.

A proliferação dos vetores se dá normalmente devido a presença de lixo, que serve como alimento para os vetores, e também de esgoto a céu aberto. Assim, as zoonoses serão foco desta pesquisa.

Dentre os animais transmissores de doenças, Carvalho e Oliveira (2003) destaca os insetos, como moscas, mosquitos, piolhos, pulgas e baratas. Estes insetos transportam o agente infeccioso desde a fonte até o ser humano, podendo estar infectado ou ser somente um portador passivo. São doenças causadas por insetos a doença de Chagas, febre tifóide, tifo murino, febre amarela, dengue, filariose, leishmaniose e malária.

Também são destacados os ratos como transmissores de doenças, como a leptospirose, febre e salmonelose. Neste caso, a transmissão ocorre pela mordedura, fezes e urina contaminando alimentos e água e pela ação de seus ectoparasitas ou pulgas.

O conhecimento destas patologias pode auxiliar no estudo de suas causas, contribuindo para a prevenção. Abaixo estão relacionadas algumas doenças de interesse nesta pesquisa, e suas peculiaridades, de acordo com Pena (2000).

#### 4.7.1. Ascariíase:

Doença parasitária do homem, causada por um helminto. Habitualmente não causa sintomatologia, mas pode manifestar-se por dor abdominal, diarreia, náuseas e anorexia. O agente etiológico é chamado de *Ascaris lumbricoides*, e habita no intestino delgado humano. A transmissão se dá pela ingestão dos ovos infectantes do parasita, procedentes do solo, água ou alimentos contaminados com fezes humanas. Para o diagnóstico há necessidade de confirmação do achado de ovos nos exames parasitológicos de fezes. Não é uma doença de notificação compulsória.

#### 4.7.2. Cólera:

Infecção intestinal aguda, causada pela enterotoxina do *Vibrio Cholerae*. Pode apresentar-se de forma grave com diarreia aquosa e profusa, com ou sem vômitos, dor abdominal e câimbras. O principal reservatório da enterotoxina é o homem e a transmissão se dá pela ingestão de água ou alimentos contaminados por fezes ou vômitos de portador. O diagnóstico da doença se dá por meio laboratorial. Doença de notificação compulsória.

#### 4.7.3. Criptosporidíase:

Infecção causada por protozoário coccídeo, parasita reconhecido como patógeno animal. Atinge as células epiteliais das vias gastrointestinais, biliares e respiratórias do homem. Causa diarreia esporádica em todas as idades e diarreia aguda em crianças. O agente etiológico é chamado *Cryptosporidium parvum*, e habita no homem, o gado e animais domésticos. A transmissão se dá por via fecal-oral, de animais para o homem ou entre pessoas, pela ingestão de oocistos, que são formas infecciosas e esporuladas do protozoário. O diagnóstico se dá através de exame de fezes. Não é uma doença de notificação compulsória.

#### 4.7.4. Doença de Chagas:

Doença parasitária que se manifesta sob as formas aguda, indeterminada e crônica. As manifestações gerais são de febre, mal-estar, cefaléia, astenia, hiporexia entre outros. O agente etiológico é chamado *Trypanosoma cruzi*, e além do homem outros animais também são infectados pelo protozoário. A transmissão se dá através das fezes dos triatomíneos ou barbeiros, e também por transfusão sanguínea. O diagnóstico se dá através de exames específicos. É uma doença de notificação compulsória.

#### 4.7.5. Doenças Diarréicas Agudas:

Síndrome causada por vários agentes etiológicos como bactérias, vírus e parasitas. A manifestação principal é o aumento do número de evacuações, com fezes aquosas e de pouca consistência, podendo ser acompanhada de febre, vômito e

dor abdominal. A transmissão é específica para cada agente etiológico, mas normalmente ocorre em locais com falta de Saneamento Básico. O diagnóstico é dado clinicamente. Não é uma doença de notificação compulsória.

#### 4.7.6. Esquistossomose:

Infecção produzida por parasita trematódeo digenético, cujos sintomas dependem do estágio de evolução do parasita no hospedeiro. O agente etiológico é chamado *Schistosoma mansoni*, sendo o homem seu principal reservatório. Como hospedeiro intermediário no Brasil temos os caramujos do gênero *Biomphalaria*. A transmissão se dá pelos ovos do agente etiológico que são eliminados pelas fezes do hospedeiro infectado (homem), na água eclodem liberando uma larva que infecta o caramujo, após 5 semanas abandonam o caramujo na forma de cercária, ficando livres na água. O contato com essa água contaminada é a forma de adquirir esquistossomose. O diagnóstico pode ser dado clinicamente e confirmado por exame parasitológico de fezes. Não é uma doença de notificação compulsória.

#### 4.7.7. Febre Amarela:

Infecção viral, de gravidade variável. Os sintomas iniciais são febre, calafrios, cefaléia, mialgias, prostração, náuseas e vômitos. Passa-se para um período de falso bem estar, e então insuficiência renal e hepática, icterícia, manifestações hemorrágicas, entre outros sintomas. As formas leves e moderadas se confundem com outras viroses. O agente etiológico é um vírus RNA. O reservatório da febre amarela urbana é o homem, e da silvestre são os macacos. O diagnóstico é clínico, epidemiológico e laboratorial. É uma doença de notificação compulsória.

#### 4.7.8. Febre Tifóide:

Doença bacteriana aguda, com sintomas de febre alta, cefaléia, mal-estar geral, anorexia, bradicardia relativa, esplenomegalia, manchas rosadas no tronco, diarreia e tosse seca. O agente etiológico da doença é chamado *Salmonella typhi*, sendo o homem doente seu portador. É uma doença de veiculação hídrica e alimentar, com transmissão por ingestão de água e moluscos, assim como leite e seus derivados. A contaminação dos alimentos normalmente é feita por seus portadores. O diagnóstico é clínico, epidemiológico e laboratorial. É uma doença de notificação compulsória.

#### 4.7.9. Giardíase:

Infecção por protozoários, que atinge principalmente a porção superior do intestino delgado. Os sintomas são diarreia acompanhada de dor abdominal, fadiga e anorexia. O agente etiológico da doença é chamado *Giardia lamblia*, sendo o homem e alguns animais domésticos seu principal reservatório. A transmissão se dá pela contaminação das mãos e conseqüente ingestão de cistos existentes nos dejetos de pessoas infectadas, ou pela ingestão de água ou alimento contaminado. O diagnóstico é feito através de exame das fezes. Não é uma doença de notificação compulsória.

#### 4.7.10. Hepatite A:

Doença viral aguda, com manifestações clínicas que variam desde a ausência de sintomas às formas fulminantes. O agente etiológico é um vírus RNA. O homem e alguns primatas são os principais reservatórios da doença. A transmissão se dá por via fecal-oral, veiculação hídrica e por alimentos contaminados. O diagnóstico pode ser clínico e laboratorial. Os surtos devem ser notificados e investigados.

#### 4.7.11. Hepatite E:

Doença viral aguda, com sintomas clínicos semelhantes aos da Hepatite A. O agente etiológico é um vírus RNA. O homem e alguns primatas são os principais reservatórios da doença. A transmissão se dá por via fecal-oral, veiculação hídrica e por alimentos contaminados. O diagnóstico pode ser clínico e laboratorial. Os surtos devem ser notificados e investigados.

#### 4.7.12. Leptospirose:

Doença infecciosa aguda de caráter epidêmico. Pode apresentar manifestações sub-clínicas que simulam uma síndrome gripal, manifestações anictéricas (hemorragia digestiva alta, dor torácica, tosse seca e vômito) e ictericas (insuficiência renal e fenômenos hemorrágicos). O agente etiológico pertence à família dos Espiroquetídeos, sendo os roedores o principal reservatório da doença. A transmissão se dá principalmente pelo contato com água ou solo contaminados pela urina dos animais portadores. O diagnóstico é clínico, epidemiológico e laboratorial. Não é uma doença de notificação compulsória.

#### 4.7.13. Shigelose:

Infecção bacteriana de expressão clínica pleomórfica, podendo se manifestar através de formas assintomáticas ou sub-clínicas, ou formas graves e tóxicas. Na forma grave caracteriza-se por febre, diarreia aquosa, dor abdominal, anorexia, vômito, entre outros. O agente etiológico são bactérias gram negativas do gênero *Shigella*, possuindo como reservatório o trato gastrointestinal do homem, água e alimentos contaminados. A transmissão ocorre pela ingestão de água ou alimentos contaminados, e também pelo contato pessoal. O diagnóstico é clínico, epidemiológico e laboratorial. Não é uma doença de notificação compulsória.

#### 4.7.14. Teníase/Cisticercose:

A Teníase é provocada pela presença da forma adulta da *Taenia solium* ou da *Taenia saginata* no intestino delgado do homem, e a Cisticercose é causada pela larva da *Taenia solium* nos tecidos. A Teníase é uma parasitose intestinal que pode causar dores abdominais, náuseas, debilidade, perda de peso, flatulência, diarreia ou constipação. Os sintomas da Cisticercose variam com a gravidade, sendo que em

casos graves apresentam sintomas neuro-psiquiátricos e oftálmicos. O homem é o hospedeiro definitivo da forma adulta do *Taenia solium* e da *Taenia saginata*, e bovinos e suínos são hospedeiros intermediários. A Teníase é adquirida pela ingestão de carne bovina ou suína mal cozida, e a Cisticercose pela ingestão dos ovos de *Taenia solium*. O diagnóstico é clínico, epidemiológico e laboratorial. Não é uma doença de notificação compulsória.

#### 4.8. Microorganismos Patológicos e Seus Ciclos Biológicos

Algumas doenças possuem grande frequência em países em desenvolvimento e subdesenvolvidos, o que torna seus agentes patológicos de grande importância no estudo destas populações. O ciclo biológico de alguns parasitas pode auxiliar no estudo das doenças que estes causam, e nas formas de controle.

A maioria dos parasitas que não necessita de hospedeiro intermediário é transmitida diretamente entre seres humanos por meio de alimentos ou água contaminados com matéria fecal. Para a maioria dos nematóides, como *Enterobius vermicularis* e *Trichuris trichiura*, isto é válido.

A transmissão inter-humana ocorre por transferência de cistos ou ovos, que sobrevivem às condições ambientais externas e contaminam os alimentos e a água. Outros parasitas como *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura* requerem um período de maturação, após eliminação com as fezes no meio ambiente, para se tornarem infectantes (Koneman, 2001).

Desta forma, será descrito neste item as principais características destes agentes e as doenças que causam, assim como as formas de transmissão.

##### 4.8.1. *Giardia lamblia*

A *Giardia lamblia* é um protozoário patogênico, parasita cosmopolita de região temperada e tropical, considerado o mais prevalente destas regiões. Sua prevalência é de 2 à 5% em países industrializados e de 20 à 30% nos países em desenvolvimento.

No Brasil a média é de 28,5%, variando conforme a idade, o número de exame de fezes e as condições sanitárias da população (Ferreira e Ávila, 2001).

A giardíase é a causa mais freqüente de diarréia não bacteriana na América do Norte. A diarréia pode ocorrer até uma semana após a ingestão do cisto, que é a forma de sobrevivência ambiental e o estágio infectante do organismo (Secretaria de Estado da Saúde, 2006).

O ciclo da *Giardia lamblia* inicia-se pela ingestão de cistos, juntamente com alimentos e água. A giardíase é uma infecção muito comum em crianças, tendo manifestações clínicas que variam desde infecções assintomáticas até quadros de diarréia aguda ou crônica (Ferreira e Ávila, 2001).

Os cistos da *Giardia lamblia* comumente alcançam riachos e poços a partir de sistemas de esgoto inadequadamente controlados, e as coleções de água em áreas



montanhosas de zonas residenciais com frequência estão contaminadas (Koneman, 2001).

#### 4.8.2. *Entamoeba histolytica*

A *Entamoeba histolytica* é um protozoário da classe Sarcodina, causador da amebíase. Os protozoários desta classe que se encontram no trato gastrointestinal do homem podem também ser não patogênicos, como a *Entamoeba coli*, *Entamoeba hartmanni*, *Entamoeba dispar*, *Entamoeba polecki*, *Endolimax nana* e *Iodamoeba butschilli* (Ferreira e Ávila, 2001).

A amebíase possui predominância nas regiões tropicais e subdesenvolvidas, sendo que calcula-se que entre 5 e 50% da população mundial têm *Entamoeba histolytica* na luz intestinal, variando segundo as regiões. No Brasil esta prevalência varia de 2 à 50% (Ferreira e Ávila, 2001).

Algumas medidas como melhorar as condições sanitárias e socioeconômicas da população, e modificar práticas específicas como lavagem das mãos, controle das moscas e melhoria da qualidade da água, são objetivos a curto e longo prazos que podem melhorar esta situação (Koneman, 2001).

A transmissão de *Entamoeba histolytica* se dá pela ingestão de alimentos e água contaminados com cistos, sendo que moscas e baratas também contribuem para sua transmissão em área endêmicas (Ferreira e Ávila, 2001).

#### 4.8.3. *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura*

Os vermes *Ascaris lumbricoides* e *Trichuris trichiura* podem ser levados à boca pelas mãos, objetos ou alimentos. As infestações causadas por estes vermes são denominadas Ascaridíase e Tricuríase. A ascaridíase é conhecida como infestação por “vermes redondos longos”, e a tricuriase como a infestação pelo “verme chicote” (Secretaria de Estado da Saúde, 2006).

Atualmente estima-se que o parasita *Ascaris lumbricoides* afete cerca de 25% da população mundial, sendo maior a prevalência em populações desnutridas de países em desenvolvimento. Normalmente onde existe tratamento moderno de água e esgoto, a incidência de ascaridíase é baixa.

O *Ascaris lumbricoides* encontra-se na classe dos nematóides, sendo um helminto de corpo cilíndrico, delgado, com musculatura orientada longitudinalmente. Seu ciclo biológico não inclui hospedeiro intermediário externo (Koneman, 2001).

A incidência global de infecções por *Trichuris trichiura* não é conhecida, no entanto em populações de Camarões, Malásia e países do Caribe foi referida prevalência de 90%. Seu ciclo biológico sugere uma via de transmissão fecal-oral sem fase intermediária em outro hospedeiro (Koneman, 2001).

## 4.9. Fungos

Os fungos são um grupo de organismos, classificados como um Reino pertencente aos eucariontes, o Reino Fungi. Neste grupo, incluem-se organismos de dimensões consideráveis, como os cogumelos, e também formas microscópicas, como bolores e leveduras (Lopes, 2002).

Estes organismos ocorrem em todos os ambientes do planeta e incluem importantes decompositores e parasitas. Fungos parasitas infectam animais, incluindo humanos, outros mamíferos, pássaros e insetos. Outros fungos parasitas infectam também as plantas.

Fungos parasitas são aqueles que se alimentam de substâncias retiradas do corpo de organismos vivos, onde instalam-se e prejudicam-os. Estes fungos provocam doenças em plantas e em animais, inclusive no ser humano (Lopes, 2002).

Os fungos podem causar algumas doenças no homem, como as inflamações na pele e as micoses dos pés, virilha, etc. Causam também inflamações nas unhas, "sapinhos" (grumos brancos principalmente em crianças) na boca, corrimento na vagina, entre outros sintomas. Nos órgãos internos podem crescer praticamente em qualquer lugar, desde os intestinos até às meninges.

## 4.10. Indicadores de Saúde Pública

Abaixo encontram-se relacionados os principais indicadores de saúde pública, de interesse nesta pesquisa.

### 4.10.1. Mortalidade

Dados referentes à mortalidade são normalmente utilizados para avaliar a situação social de determinada região. Os coeficientes de mortalidade podem nos indicar problemas em comunidades, no entanto quando são utilizados dados de mortalidade geral, não obtemos grandes avanços no estudo.

De acordo com a Lei número 6.015/73 artigo 78, todas as mortes devem ter registro de óbito (certidão de óbito), relatando a causa *mortis* por atestado médico ou por testemunhas qualificadas. Com isto obtemos os dados estatísticos de mortalidade, que de acordo com Libânio, P.A.C. *et al* (2004) são essenciais para a elaboração e análise de diversos indicadores de saúde, fornecendo bases para o desenvolvimento de estudos epidemiológicos.

Segundo Philippi *et al* (2005), taxas de mortalidade específicas, como para idade e subgrupos populacionais, são mais úteis como indicadores de saúde ambiental. Neste trabalho será utilizado o Coeficiente de Mortalidade Infantil e suas variantes, segundo Forattini (1976), que expressa a proporção entre óbitos de crianças menores de um ano e os nascidos vivos naquela área e período:

$$\text{CMI} = \frac{\text{óbitos de menores de 1 ano na área e período}}{\text{número de nascidos vivos na área e ano}}$$

A mortalidade infantil também pode ser dividida em neonatal, que é referente às crianças menores de 28 dias, e tardia, referente a crianças de 28 dias a um ano:

$$\text{CMINN} = \frac{\text{óbitos de menores de 28 dias na área e período}}{\text{número de nascidos vivos na área e ano}}$$

$$\text{CMIT} = \frac{\text{óbitos de crianças de 28 dias à 1 ano na área e período}}{\text{número de nascidos vivos na área e ano}}$$

Outro coeficiente de mortalidade bastante utilizado refere-se às causas da morte, e pode se expresso da seguinte forma:

$$\text{CM}_{\text{por causa específica}} = \frac{\text{óbitos por determinada causa na área e período}}{\text{número de óbitos na área e período}}$$

#### 4.10.2. Morbidade

A morbidade está relacionada à frequência das doenças na população, ou seja, o número de casos na população em um determinado período. Estes dados são menos utilizados em estudos, devido a sua escassez e também a falta de credibilidade destes, pois dependem de vários fatores. Um dos maiores problemas quando se fala em dados de morbidade, reside no fato de que nem todos os doentes procuram serviços médicos, e também na possibilidade de diagnósticos errôneos, mascarando os resultados.

De acordo com Philippi *et al* (2005), seria muito benéfico detectar os efeitos de exposições a riscos mais precocemente, antes destes resultarem em morte, usando dados de morbidade ao invés de apenas utilizar dados de mortalidade. Este mesmo autor também aborda as diferentes formas de medir a ocorrência das doenças, como com o número de hospitalizações, com a duração de hospitalização, uso de medicamentos, consultas médicas, ausência no trabalho, etc.

A Portaria do Ministério da Saúde número 1.832/94 determina que as causas básicas de óbito devem ser classificadas de acordo com a 10<sup>a</sup> Revisão da Classificação Internacional de doenças (CID-10), da Organização Mundial de Saúde. Para os dados de morbidade do SIH (Sistema de Informações Hospitalares)/ SUS (Sistema Único de Saúde), há uma organização conforme disposto na Lista de Tabulação para morbidade da CID-10.

As doenças de interesse neste trabalho, infecciosas e parasitárias, estão presentes no capítulo I da CID-10, onde estão relacionadas doenças ligadas à contaminação das águas por microorganismos patogênicos de origem humana, e outras não relacionadas.

Estes dados podem ser utilizados na elaboração de um panorama da saúde populacional, auxiliando no mapeamento das doenças e estudos que visem à descoberta de causas e inter-relações, assim como este trabalho.

#### **4.11. Mortalidade Infantil – Controle e Declínio**

Há muito tempo discute-se sobre quais os fatores relevantes na diminuição da mortalidade infantil de um país, estado ou região. Para isto, muitas vezes são utilizados exemplos a serem seguidos, como o da Europa Ocidental e também dos países em desenvolvimento, que investiram na atenção à saúde, implementando tratamentos específicos e ações preventivas, como as campanhas de vacinação e higiene (IBGE).

No entanto, o que pode ser notado é a falta de uniformidade no processo de declínio da mortalidade infantil. Assim, as diferenças aumentaram o debate sobre a função da melhoria das condições sanitárias, inovações tecnológicas e o crescimento socioeconômico na redução da mortalidade infantil.

Isso acontece pois em países onde a queda na mortalidade ocorreu mais acentuadamente em épocas anteriores às principais descobertas médicas de prevenção e cura das doenças, acredita-se que os fatores citados anteriormente tenham sido determinantes (IBGE).

No Brasil, observa-se uma estabilização nos níveis de mortalidade infantil na década de 60, e antes disso um declínio constante. Isto pode ser explicado pela crise estrutural pela qual o país passava, com o êxodo rural ocasionando grande pressão nas cidades, interrompendo o processo de declínio da mortalidade.

A partir da década de 70 retoma-se esta diminuição, devido à expansão da rede assistencial, aliada a ampliação da infra-estrutura de saneamento básico, principalmente da rede de abastecimento d'água (IBGE).

Este processo pode ser melhor observado no quadro a seguir:

Taxa de mortalidade infantil, segundo as Grandes Regiões						
Brasil - 1930/1990						
Taxa de mortalidade infantil (%)						
Ano	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
1930	162,4	193,3	193,2	153	121	146
1935	152,7	170	188	145	120	133
1940	150	166	187	140	118	133
1945	144	156	185	130	113	123
1950	135	145,4	175	122	109	119
1955	128,2	127,5	169,6	108	94,7	114
1960	124	122,9	164,1	110	96	115
1965	116	111,3	153,5	96	84	99
1970	115	104,3	146,4	96,2	81,9	89,7
1975	100	94	128	86	72	77
1980	82,8	79,4	117,6	57	58,9	69,6
1985	62,9	60,8	93,6	42,6	39,5	47,1
1990	48,3	44,6	74,3	33,6	27,4	31,2

**Quadro 2** – Taxa de mortalidade infantil, segundo as Grandes Regiões.

**Fonte:** Censo demográfico 1940-1991. Rio de Janeiro: IBGE

A partir do quadro, é possível notar a diminuição da desigualdade regional ao longo do tempo. Esses resultados podem ser explicados pela ampliação dos serviços de saneamento básico em áreas antes esquecidas, os programas de saúde materno-infantil, maior oferta de serviços médico-hospitalares, campanhas de vacinação, etc. O Brasil ainda possui níveis altos de mortalidade infantil quando comparamos com países mais desenvolvidos, no entanto, a união de todos esses programas tem diminuído consideravelmente esses índices que, historicamente sempre foram muito altos.

#### 4.12. Saneamento Básico no Brasil

Destaca-se neste contexto, o papel que desempenha o saneamento básico na redução destes índices. Houve grande melhora neste setor nas últimas décadas, principalmente no abastecimento de água, no entanto os problemas ainda são muitos, e referem-se na sua maioria ao destino do esgoto e resíduos sólidos nos perímetros urbanos. O último censo nacional, fornece os seguintes resultados:

População atendida por rede de abastecimento de água, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação:

<b>Grandes Regiões e Unidades da Federação</b>	<b>População atendida (%)</b>	<b>Grandes Regiões e Unidades da Federação</b>	<b>População atendida (%)</b>
<b>Brasil</b>	76,1	Sergipe	67,1
<b>Norte</b>	51,9	Bahia	70,7
Rondônia	36,8	<b>Sudeste</b>	84,6
Acre	40,1	Minas Gerais	76,9
Amazonas	64,7	Espírito Santo	77,9
Roraima	72,7	Rio de Janeiro	69,6
Pará	46,4	São Paulo	95
Amapá	53	<b>Sul</b>	80,3
Tocantins	69,6	Paraná	82,5
<b>Nordeste</b>	63,9	Santa Catarina	74,4
Maranhão	45,6	Rio Grande do Sul	81,5
Piauí	65,3	<b>Centro-Oeste</b>	77,9
Ceará	61,2	Mato Grosso do Sul	86,7
Rio Grande do Norte	73,4	Mato Grosso	62,8
Paraíba	72,5	Goiás	75,9
Pernambuco	62,5	Distrito Federal	92
Alagoas	51,9		

**Quadro 3** – População atendida por rede de abastecimento de água.

**Fonte:** Pesquisa nacional de Saneamento Básico 2000; IBGE, Censo Demográfico 2000.

População atendida por rede de esgoto, segundo as Grandes Regiões e Unidades da Federação:

<b>Grandes Regiões e Unidades da Federação</b>	<b>População Atendida (%)</b>	<b>Grandes Regiões e Unidades da Federação</b>	<b>População Atendida (%)</b>
<b>Brasil</b>	40	Sergipe	23,2
<b>Norte</b>	2,8	Bahia	21,7
Rondônia	1,7	<b>Sudeste</b>	63,6
Acre	8,4	Minas Gerais	52,4
Amazonas	1,8	Espírito Santo	32,3
Roraima	12	Rio de Janeiro	54
Pará	2,7	São Paulo	75,3
Amapá	3,8	<b>Sul</b>	26,1
Tocantins	1,3	Paraná	31,4
<b>Nordeste</b>	17,7	Santa Catarina	13,4
Maranhão	7,8	Rio Grande do Sul	27,7
Piauí	3,7	<b>Centro-Oeste</b>	33,1
Ceará	20,2	Mato Grosso do Sul	10,3
Rio Grande do Norte	12,3	Mato Grosso	12,4
Paraíba	22,8	Goiás	30,6
Pernambuco	21,1	Distrito Federal	87,7
Alagoas	10,1		

**Quadro 4** – População atendida por rede de esgoto.

**Fonte:** Pesquisa nacional de Saneamento Básico 2000; IBGE, Censo Demográfico 2000.

A partir destes quadros, torna-se claro o longo caminho que deve ser percorrido até que se tenha um serviço de saneamento básico completo para toda a população. Também podemos perceber a situação da região Sul, que possui bons índices no que refere-se a abastecimento água, e índices muito baixos de cobertura por rede de esgoto.

A situação do estado de Santa Catarina neste setor, pode ser observada no quadro abaixo:

Grandes Regiões, Unidades da Federação, Regiões Metropolitanas e Municípios das Capitais	Total de Distritos	Distritos com algum serviço de saneamento básico				
		Total	Tipos de Serviço			
			Rede Geral de Distribuição de Água	Rede Coletora de Esgoto	Limpeza Urbana e Coleta de Lixo	Drenagem Urbana
<b>Sul</b>	2342	2127	1967	501	1746	1503
Santa Catarina	447	418	363	96	376	361
Florianópolis	12	12	12	3	12	11
N.M.R.M.F	25	25	23	8	25	24
Á.E.M.R.M.F	24	14	14	6	14	13
N.M.R.M.V.I	6	6	6	6	6	6
Á.E.M.R.M.V.I	14	14	11	8	14	13
N.M.R.M.N.N	4	4	3	2	4	3
Á.E.M.R.M.N.N	27	27	22	4	21	26

**Quadro 5** – Distritos com algum serviço de Saneamento Básico.

**Fonte:** Pesquisa nacional de Saneamento Básico 2000; IBGE, Censo Demográfico 2000.

**Legenda Quadro 5:**

**N.M.R.M.F.:** Núcleo Metropolitano da região Metropolitana de Florianópolis

**A.E.M.R.M.F.:** Área de expansão Metropolitana da região Metropolitana de Florianópolis

**N.M.R.M.V.I.:** Núcleo Metropolitano da região Metropolitana do Vale do Itajaí

**A.E.M.R.M.V.I.:** Área de expansão Metropolitana da região Metropolitana do Vale do Itajaí

**N.M.R.M.N.N.:** Núcleo Metropolitano da região Metropolitana Norte/Nordeste

**A.E.M.R.M.N.N.:** Área de expansão Metropolitana da região Metropolitana Norte/Nordeste

## 5. METODOLOGIA

### 5.1. Caracterização da Área de Pesquisa

Curitibanos é um município brasileiro situado no Estado de Santa Catarina, pertencente à microrregião de Curitibanos, que faz parte da mesorregião Serrana. Sua população foi estimada em 2006 pelo IBGE em 37.769 habitantes, possuindo uma área total de 953,67 km<sup>2</sup>. A cidade está localizada a uma latitude 27°16'58" sul e a uma longitude 50°35'04" oeste, estando a uma altitude de 987 metros.

A base econômica do município é agrícola, com destaque na produção de cereais como soja e milho, fruticultura, especialmente maçã, caqui e pêssego. Destaque, ainda, para a produção de alho, que lhe confere o título de "capital nacional do alho". Para atender às necessidades agrícolas, Curitibanos conta com um comércio forte e desenvolvido, que gera a segunda fonte de renda e postos de trabalhos.

A cidade possui vários problemas na questão do Saneamento Básico, principalmente nos bairros mais periféricos, que serão o foco desta pesquisa. A pesquisa será realizada em 7 Centros Educacionais Infantis (CEI) municipais da cidade de Curitibanos, localizados em bairros diferentes, sendo estes abaixo relacionados:

- CEI São Luís.
- CEI São Francisco.
- CEI Santa Rita.
- CEI Alfredo Lenzer.
- CEI São José.
- CEI Bom Jesus.
- CEI Irmã Irene.

Para garantir o sigilo dos CEI's, estes serão numerados aleatoriamente de 1 à 7, sendo que todos os resultados farão referência aos números, sem citar os nomes das creches.

### 5.2. Método da Pesquisa

A proposta principal da Epidemiologia, que é a ciência regente deste trabalho, é a descrição dos agravos populacionais, apontando suas causas, e orientando os meios de controle e de profilaxia. Segundo Philippi *et al* (2005), a Epidemiologia é "o estudo dos determinantes e da distribuição dos eventos relacionados à saúde nas



*populações, e a Epidemiologia Ambiental busca associações estatísticas entre exposições ambientais e efeitos adversos à saúde, presumivelmente causado por tais exposições”.*

Para isto, faz-se o uso de dados que possam fornecer idéias de relações. O estudo dos dados coletados permitirá que se obtenham conclusões sobre a validade das hipóteses causais. A partir da formulação das hipóteses causais, a pesquisa epidemiológica deverá tratar de colher os elementos necessários para a comprovação destas hipóteses.

Será utilizado nesta pesquisa o Método da Concordância, descrito por Forattini (1976). Trata-se de observar se, para várias circunstâncias associadas às doenças em questão, existe um fator comum. A partir deste método, será formulada a hipótese principal. Após a elaboração da hipótese, será utilizado o Método da diferença, descrito pelo mesmo autor, para a comprovação ou não da hipótese. Este método baseia-se no princípio da diferença na frequência de determinados agravos, quando observados sob duas circunstâncias distintas.

Para que se possa realizar uma avaliação sobre a saúde da população, são necessários alguns índices ou coeficientes que demonstrem em números a realidade. Neste trabalho foi realizada uma análise de dados laboratoriais e clínicos específicos, no entanto a discussão destes resultados foi feita com o auxílio destes indicadores gerais (como morbidade e mortalidade), fazendo assim uma relação entre o trabalho e o contexto global.

### **5.3. Descrição Geral da Organização do Trabalho**

Para Philippi *et al* (2005), um dos principais objetivos da Epidemiologia é investigar a existência de associação entre uma exposição e em efeito adverso para a saúde, necessitando-se assim da comparação entre indivíduos expostos e entre aqueles não expostos ao fator de risco ou exposição de interesse. A distribuição dos agravos a saúde em uma região esta relacionada com as características próprias da população local que permitam explicar o evento observado, e as feições do ambiente que permitam o levantamento da hipótese causal. Esses aspectos resultarão em um quadro dinâmico da distribuição das doenças em foco, seguindo para isto alguns passos, listados a seguir.

#### **5.3.1. Avaliação da situação ambiental das creches**

Em um primeiro momento da pesquisa, cada CEI selecionado foi visitado e avaliado por esta acadêmica, com relação a sua situação ambiental (qualidade da água fornecida às crianças, gerenciamento dos resíduos sólidos, destino dos esgotos, etc.) através de um questionário padrão.

Com isto pode-se esboçar um panorama geral, facilitando nas conclusões finais.

### 5.3.2. Obtenção de dados

Os dados desta pesquisa foram obtidos através de análises laboratoriais realizadas com crianças escolhidas aleatoriamente, nos CEI's contemplados pela pesquisa. Foram então realizadas coletas de material para exame, com o auxílio de agentes comunitários da saúde municipal, e estes foram encaminhados ao Laboratório Municipal, que funciona anexo ao Posto de Saúde central da cidade. Todos os profissionais necessários à pesquisa, foram disponibilizados pelo Secretário Municipal de Saúde de Curitiba, Sr. Roque Stanguerlin, assim como os objetos que foram utilizados para as coletas de material para análise.

### 5.3.3. Seleção de dados

A hipótese central está baseada na relação entre doenças parasitárias, na sua maioria de veiculação hídrica, e as condições ambientais à que estão expostas as crianças analisadas em suas residências e CEI's. Para estabelecer a relação foram selecionados o melhor e pior caso, atribuído aos resultados do questionário aplicado nos CEI's, utilizando-se assim o princípio da diferença para a comprovação ou não da hipótese.

Partiu-se então para os exames laboratoriais com as crianças pertencentes a estes dois grupos, obtendo assim resultados para a comprovação da hipótese de relação entre a situação ambiental e a saúde destas crianças.

Para complementar os resultados e aprimorar as conclusões, foi realizada uma pesquisa nos domicílios das crianças pertencentes a estes dois grupos, com a aplicação de questionário padrão e observações desta acadêmica. O objetivo central desta etapa foi a verificação das condições ambientais à que essas crianças estão expostas em seu dia-a-dia, não apenas nos CEI's .

### 5.3.4. Observações finais

Com a análise das residências e dos CEI's concluídas, pode-se verificar a existência de uma relação entre os resultados dos exames laboratoriais e as condições ambientais dos locais observados. A hipótese central do trabalho será confirmada ou não, podendo então serem realizadas as devidas conclusões.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Avaliação dos CEI's

Para tornar possível a avaliação da situação ambiental dos CEI's, de uma maneira uniforme, foi utilizado um questionário, servindo como base para as observações. O questionário encontra-se no apêndice 1 deste trabalho, e seus resultados foram organizados nos quadros abaixo:

CEI's	Número de Crianças	Situação da rua	Presença de Água estagnada na rua	Presença de insetos e roedores nas proximidades
1	240	com calçamento	não	não
2	98	sem calçamento	sim	não
3	80	sem calçamento	sim	não
4	106	com calçamento	não	não
5	94	parcialmente calçada	não	não
6	120	com calçamento	não	não
7	99	com calçamento	não	não

Quadro 6 – Resultados do Questionário 1

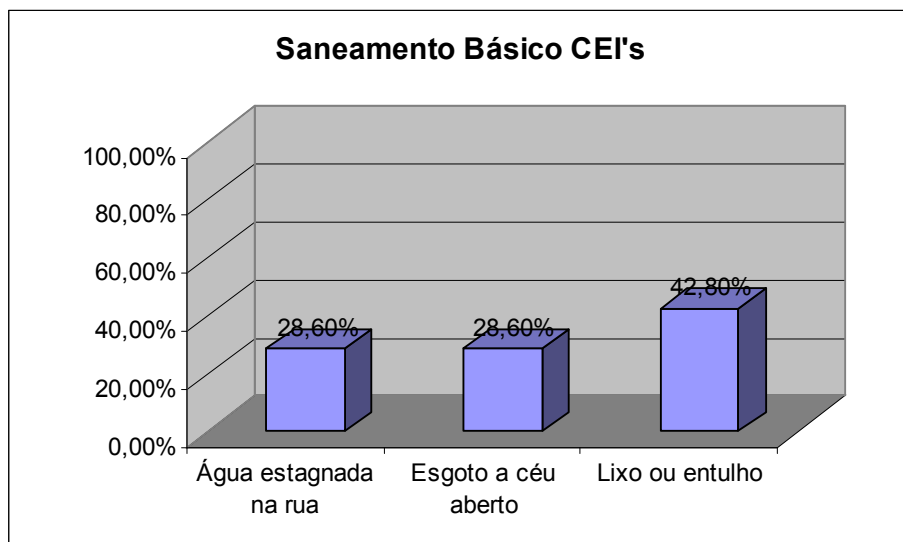
CEI's	Esgoto a céu aberto	Lixo ou entulho nas proximidades	Abastecimento de água	Destino do esgoto
1	não	não	Casan	rede pluvial
2	sim	sim	Casan	fossa-sumidouro
3	sim	sim	Casan	fossa-sumidouro
4	não	não	Casan	fossa-sumidouro
5	não	sim	Casan	fossa-sumidouro
6	não	não	Casan	fossa-sumidouro
7	não	não	Casan	fossa-sumidouro

Quadro 7 – Resultados do Questionário 1

CEI's	Destino dos resíd. sól.	Água ingerida no CEI	Presença de cozinha/refeitório	Situação da cozinha
1	coleta	água mineral	sim/sim	Excelente
2	coleta	água da torneira	sim/sim	Regular
3	coleta	água da torneira	sim/sim	Regular
4	coleta	água da torneira	sim/sim	Excelente
5	coleta	água da torneira	sim/sim	Regular
6	coleta	água da torneira	sim/não	Bom
7	coleta	água da torneira	sim/sim	Ruim

Quadro 8 – Resultados do Questionário 1

A partir destas observações, foram elaborados alguns gráficos, que tornam mais claras as conclusões:



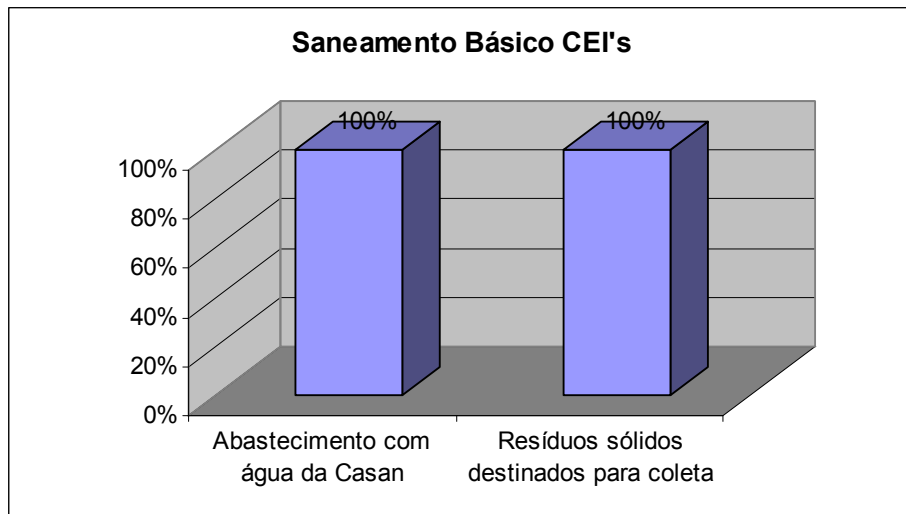
**Gráfico 1** – Saneamento Básico CEI's

A partir do gráfico podemos perceber a frequência de alguns problemas de saneamento básico nos CEI's, o que pode ser generalizado para toda a cidade pois, os CEI's estão distribuídos em todos os bairros do município.

A grande presença de água estagnada nas ruas dos CEI's e também de esgoto a céu aberto (ambos 28,6%), preocupa bastante, pois caracteriza focos de disseminação de doenças.

O fato de a região de Curitiba possuir um aterro sanitário e coleta regular dos resíduos sólidos nas residências, não isenta a população dos cuidados necessários para prevenir o acúmulo de lixo e entulho nas ruas, que foi observado em 45% das ruas visitadas, como pode ser visto no gráfico 1.

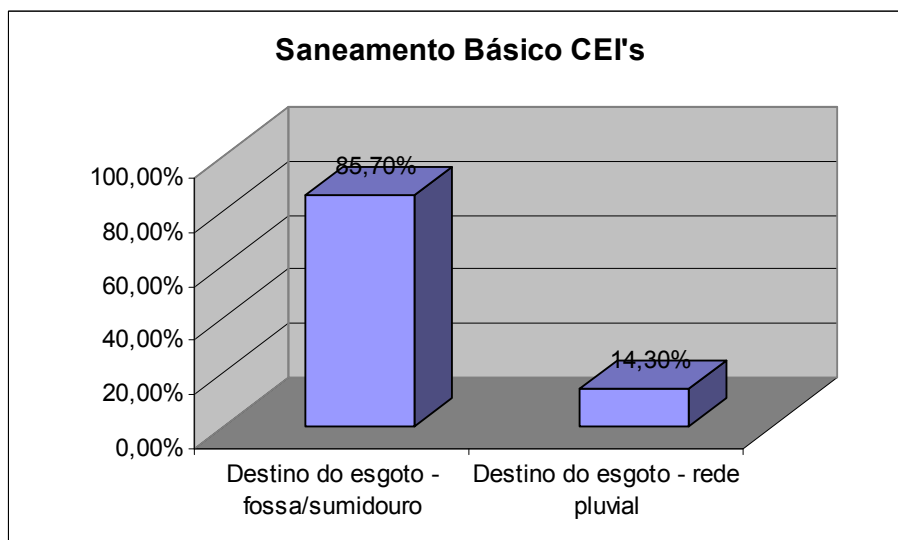
Este descuido da população pode propiciar o desenvolvimento de vetores de doenças, como ratos, moscas, baratas, etc. Sobre a forma de abastecimento de água e o destino dos resíduos sólidos, obteve-se o seguinte gráfico:



**Gráfico 2** – Saneamento Básico CEI's.

Todos os CEI's possuem abastecimento de água da Casan, e os resíduos sólidos são encaminhados ao aterro municipal. Confirma-se aqui também o acesso a água tratada, que como em todo o estado de Santa Catarina é bastante elevado (74,4% de cobertura, segundo dados do IBGE).

Na questão dos resíduos sólidos, Santa Catarina possui 84% da população com serviços de limpeza urbana e coleta de lixo, segundo dados do IBGE. Cabe aqui ressaltar que Curitibanos possui além do serviço de coleta, que no caso dos CEI's é de 100%, do aterro municipal. No gráfico abaixo, é descrita a situação dos esgotos nos CEI's:

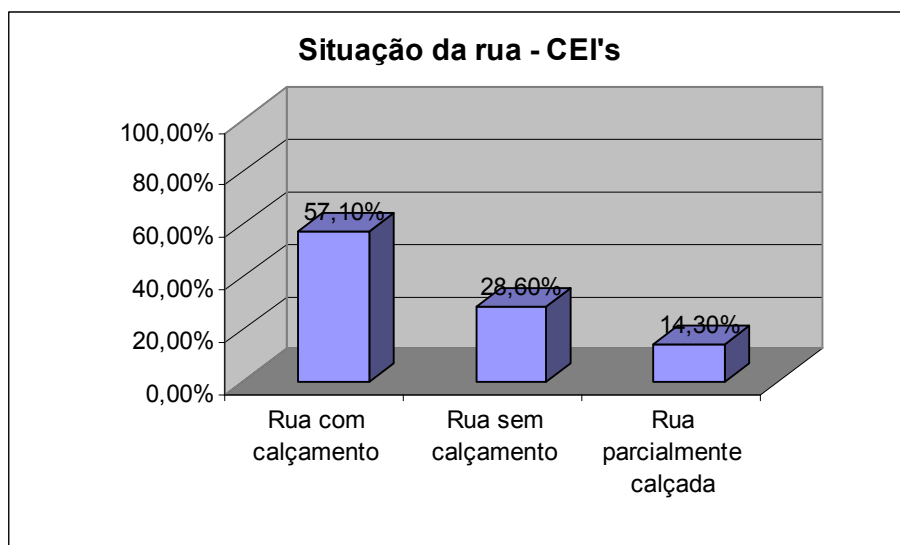


**Gráfico 3** – Saneamento Básico CEI's

Os resultados apresentados confirmam o que foi visto nos dados do IBGE sobre saneamento básico no Brasil, e principalmente na região sul do país. Percebe-se o déficit maior na coleta e destino adequado do esgoto, não existindo redes coletoras e tratamento destes.

A cidade de Curitiba apresenta como opção maior para destino do esgoto, as fossas sépticas e sumidouros, por serem soluções individuais de baixo custo e fácil acesso. Nas ruas onde existe rede de coleta pluvial, as residências e também os CEI's dispõem do sistema fossa-filtro anaeróbico, para então ligarem-se a rede (segundo dados da Vigilância Sanitária do município).

Sobre as ruas que circundam os CEI's obteve-se o seguinte gráfico:



**Gráfico 4** – Situação da Rua - CEI's

A situação das ruas onde encontram-se os CEI's representa também a situação de todo o município de Curitiba, onde grande parte da população reside em áreas não pavimentadas. Como pode ser visto no gráfico 3, 57,10% das ruas dos CEI's possuem calçamento, sendo que nenhuma rua próxima é asfaltada.

Com os resultados obtidos com o questionário, e os gráficos elaborados com este, podemos ter um panorama inicial da situação ambiental dos CEI's, e consequentemente aos riscos que as crianças estão expostas. De uma maneira geral, pode-se dizer que Curitiba ainda não dispõe para a população serviços de saneamento básico completos, possuindo resultados satisfatórios apenas nas questões relacionadas ao abastecimento de água e destino dos resíduos sólidos.

## **6.2. Saneamento Básico em Curitiba-SC**

A partir do panorama exposto sobre a situação do Saneamento Básico no Brasil, em Santa Catarina, e nos CEI's do município, pode-se compreender melhor as peculiaridades do município de Curitiba, foco desta pesquisa.

Como a maioria dos municípios deste estado, Curitiba possui uma cobertura de abastecimento de água satisfatória, com aproximadamente 70% da população sendo atendida. A água distribuída pela CASAN apresenta excelente qualidade, como poderá ser visto mais adiante nos resultados das análises de água efetuados.

Na parte de esgotamento sanitário, Curitiba não dispõe de rede de coleta, sendo utilizada a rede pluvial para este fim. Nas ruas onde não existem pavimentações e rede pluvial, é utilizado o sistema fossa – sumidouro, na maioria dos casos. O esgoto coletado na rede pluvial é despejado in natura no Rio Marombas que localiza-se nas proximidades do centro urbano.

Os resíduos sólidos da cidade são coletados diariamente por empresa terceirizada, sem separação. Todos os resíduos são então encaminhados ao aterro sanitário, utilizado por Curitiba e mais seis municípios vizinhos, formando assim um Consórcio Intermunicipal.

## **6.3. Análises Laboratoriais**

A partir dos resultados obtidos com o questionário aplicado nos CEI's, foi estabelecido o melhor e o pior caso, para então iniciarem as análises laboratoriais.

O melhor caso foi o CEI número 1, pois possui calçamento na rua, água mineral para as crianças, coleta de lixo, rede pluvial para coleta do esgoto (com tratamento fossa-filtro antecedendo), entre outros resultados que podem ser vistos nos quadros 7, 8 e 9.

Como pior caso, optou-se por escolher dois CEI's, pois os resultados obtidos com o questionário foram muito próximos. Assim, foram selecionados os CEI's 2 e 3, pois ambos não possuem calçamento na rua, apresentam água estagnada e esgoto a céu aberto na rua, destinam seu esgoto para uma fossa, entre outros resultados que podem ser observados nos quadros 7, 8, e 9.

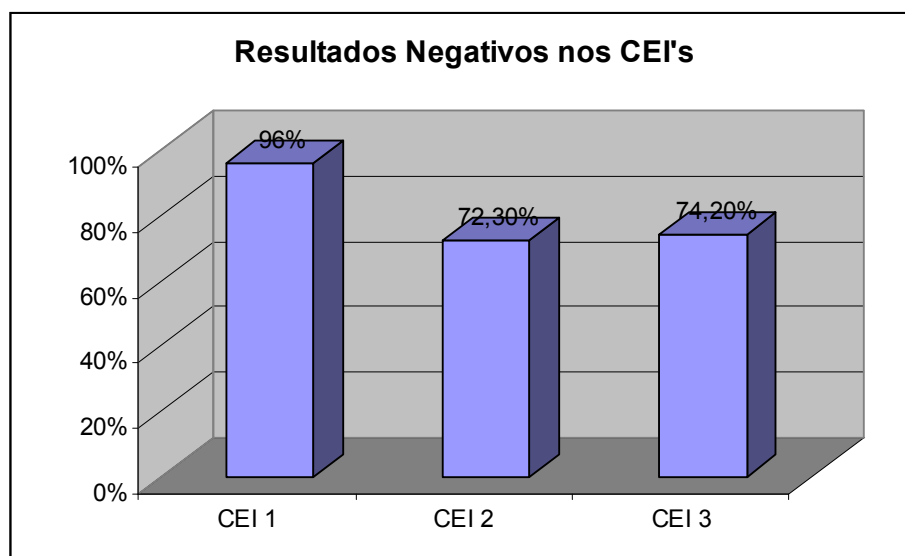
Conhecendo-se o melhor e o pior caso, foi iniciada a etapa de análises laboratoriais das fezes de algumas crianças pertencentes a estes grupos.

Os resultados dos exames parasitológicos de fezes realizados, foram organizados no quadro abaixo:

CEI	1	2	3
<b>Número de crianças analisadas</b>	25	47	62
<b>Negativo</b>	24	34	46
<i>Giardia lamblia</i>	1	3	6
<i>Ascaris lumbricoides</i>	0	2	4
<i>Trichuris trichiura</i>	0	1	3
<i>Entamoeba coli</i>	0	6	3
<i>Entamoeba histolytica</i>	0	1	1
<b>Presença de fungos</b>	0	1	2

**Quadro 9** – Resultados Análises Laboratoriais

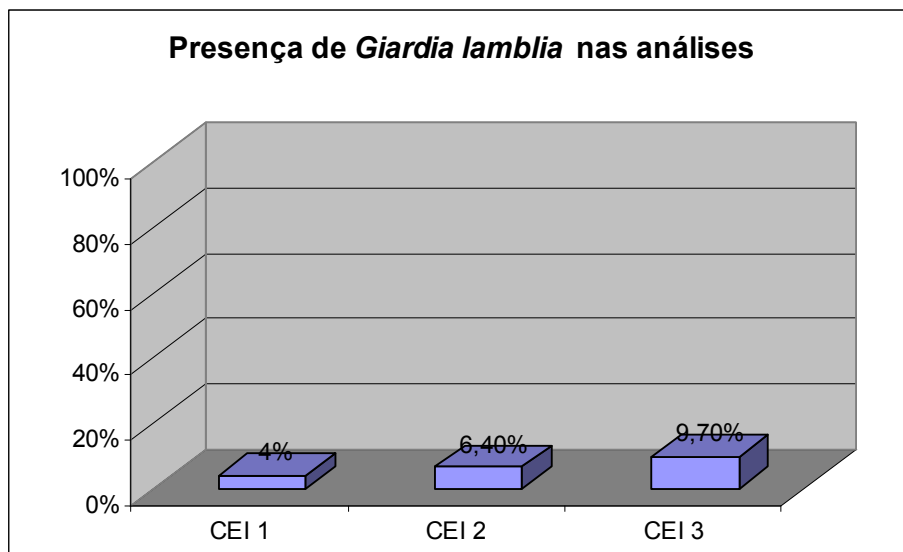
Para tornar mais claras as conclusões, foram elaborados os seguintes gráficos, com os resultados obtidos:



**Gráfico 5** – Resultados Negativos nos CEI's

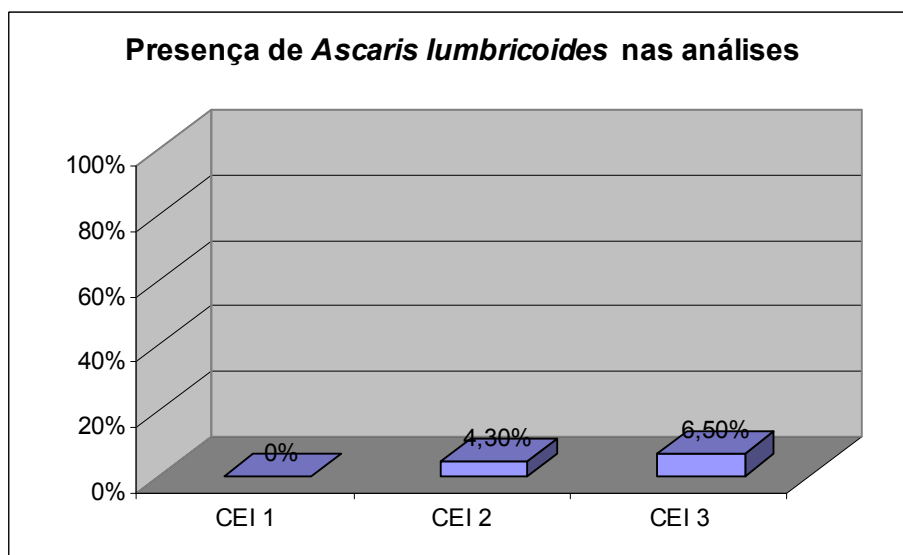
O gráfico 5 mostra as análises dos exames parasitológicos onde não foi detectada a presença de microorganismos patogênicos, ou seja, com resultados negativos. Pode-se perceber que o CEI classificado como o melhor caso (CEI 1) obteve o melhor resultado quando comparado aos CEI's 2 e 3 (piores casos de acordo com o questionário 1). Os gráficos a seguir irão mostrar a incidência dos microorganismos detectados em cada CEI.





**Gráfico 6** – Presença de *Giardia lamblia* nas análises.

A presença do protozoário patogênico *Giardia lamblia* foi diagnosticada em todos os CEI's, com maior incidência no CEI 3, seguido do CEI 2, de acordo com o gráfico 6. Por ser um microorganismo de maior incidência em países em desenvolvimento, sua presença caracteriza algumas carências no setor de saneamento básico e higiene, pois seus cistos são normalmente ingeridos através de alimentos e água contaminados.



**Gráfico 7** – Presença de *Ascaris lumbricoides* nas análises.

O verme *Ascaris lumbricoides*, assim como a *Giardia lamblia*, é característico de países em desenvolvimento, e sua ingestão também se dá pela água ou alimentos contaminados. É relevante perceber que não foi detectada a presença deste verme nas análises realizadas com as crianças do CEI 1, o que pode indicar as melhores

condições no setor de Saneamento Básico (vistas com a aplicação do questionário 1) e também de higiene nas moradias (verificadas nas visitas realizadas nos domicílios). A incidência do verme nos CEI's 2 e 3 são muito próximas, podendo demonstrar as semelhanças de condições em que encontram-se os mesmos.

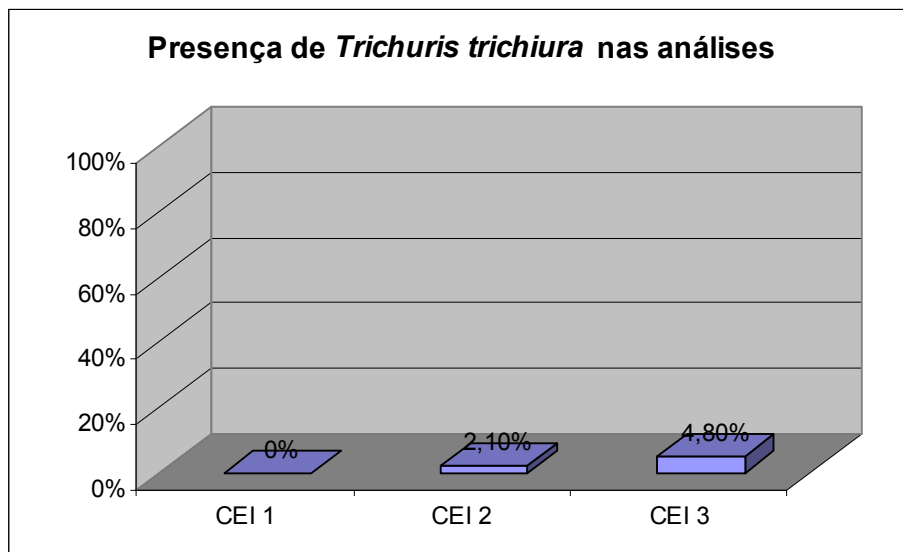


Gráfico 8 – Presença de *Trichuris trichiura* nas análises.

O *Trichuris trichiura* é um verme pouco mostrado em pesquisas, no entanto, sabe-se que sua presença, da mesma forma que os anteriores, pode demonstrar um atraso nos setores de Saneamento Básico e higiene. Isso ocorre, pois sua transmissão se dá por via fecal-oral, ou seja, pela ingestão de água ou alimentos contaminados. O gráfico 8 mostra uma maior incidência deste verme no CEI 3, seguido do CEI 2. Mais uma vez o CEI 1 apresenta o melhor resultado.

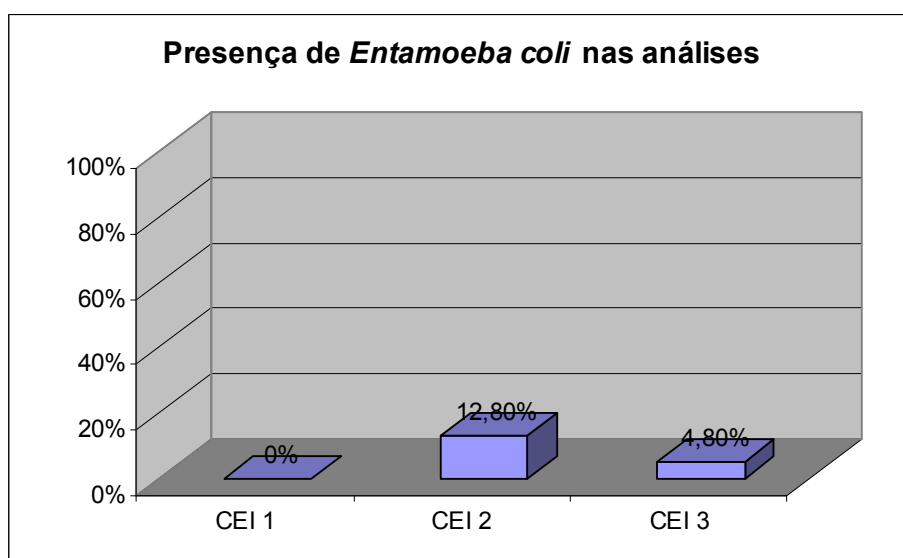
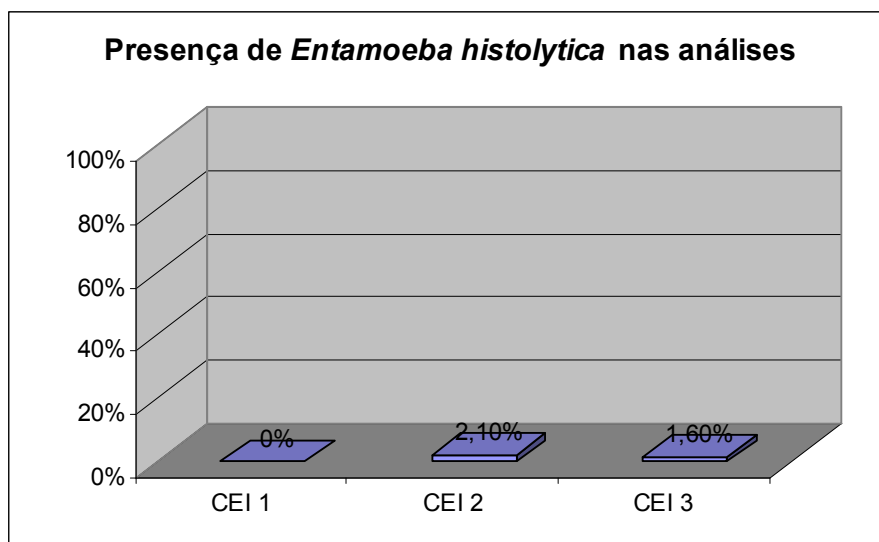


Gráfico 9 – Presença de *Entamoeba coli* nas análises.

O protozoário *Entamoeba coli*, encontra-se no trato gastrointestinal do homem, todavia não é patogênico. Assim, sua detecção nos exames laboratoriais, como mostra o gráfico 9, também indica uma contaminação por via fecal-oral, porém não apresenta-se como um risco efetivo para a população infantil analisada.

No entanto, o fato deste microorganismo apresentar maior incidência no CEI 2, seguido do CEI 3, e sua não ocorrência no CEI 1, confirma o que até este momento foi dito em relação à situação em que encontram-se os referidos CEI's.



**Gráfico 10** – Presença de *Entamoeba histolytica* nas análises.

Assim como a *Entamoeba coli*, a *Entamoeba histolytica* é um protozoário, no entanto este apresenta-se como patogênico, desenvolvendo a doença chamada de amebíase. Seus maiores índices normalmente se dão em países subdesenvolvidos, indicando déficits em Saneamento Básico e Higiene.

Os resultados mostrados no gráfico 10, apresentam o CEI 2 seguido do CEI 3 com maiores incidências. Cabe ressaltar que as porcentagens apresentadas são baixas, mas devem ser levadas em conta nas conclusões deste trabalho.

Com a conclusão da etapa de exames parasitológicos de fezes, confirma-se a superioridade do CEI 1 com relação aos CEI's 2 e 3, pois aquele obteve melhores resultados em todas as avaliações, como pode ser visto nos gráficos 5 ao 11. Assim, para que se pudesse obter conclusões mais aprofundadas, passou-se para a etapa de avaliação nos domicílios, como uma forma de refinamento da pesquisa.

#### 6.4. Avaliação dos Domicílios

Para complementar os resultados obtidos com o questionário aplicado nos CEI's, e as análises laboratoriais realizadas, foram feitas visitas em alguns domicílios de crianças que frequentam os CEI's classificados como melhor e pior caso.

Esta última etapa de avaliação foi importante no embasamento das conclusões finais, pois seria imprudente atribuir toda a responsabilidade dos resultados laboratoriais exclusivamente aos CEI's, sem considerar o ambiente domiciliar destas crianças.

Os principais pontos observados nos domicílios visitados, com relevância para esta pesquisa, foram organizados nos quadros a seguir:

<b>No pessoas na casa</b>	8	6	5	4	10	7
<b>No crianças no CEI</b>	2	1	1	2	3	2
<b>No cômodos da casa</b>	8	4	4	4	5	5
<b>No banheiros da casa</b>	2	1	1	1	1	1
<b>Situação da rua</b>	C	C	C	S.C	C	C
<b>Destino do esgoto</b>	fossa	rede pluv.	rede pluv.	fossa	rede pluv.	rede pluv.
<b>Abastecimento de água</b>	CASAN	CASAN	CASAN	CASAN	CASAN	CASAN
<b>Destino dos res.sólidos</b>	coleta	coleta	coleta	coleta	coleta	coleta
<b>Higiene da moradia</b>	boa	boa	regular	boa	regular	boa
<b>Material de construção</b>	alvenaria	alvenaria	alvenaria	madeira	alvenaria	madeira

**Quadro 10** – Domicílios do CEI 1

Legenda: C – Calçada; S.C – Sem calçamento

<b>No pessoas na casa</b>	3	7	11	5	6	7
<b>No crianças no CEI</b>	1	2	4	1	2	5
<b>No cômodos da casa</b>	2	5	4	5	3	4
<b>No banheiros da casa</b>	1	1	1	1	1	1
<b>Situação da rua</b>	S.C	S.C	S.C	S.C	S.C	S.C
<b>Destino do esgoto</b>	fossa	fossa	fossa	fossa	rede pluv.	fossa
<b>Abastecimento de água</b>	CASAN	CASAN	CASAN	CASAN	CASAN	CASAN
<b>Destino dos res.sólidos</b>	coleta	coleta	coleta	coleta	coleta	coleta
<b>Higiene da moradia</b>	regular	ruim	ruim	regular	ruim	ruim
<b>Material de construção</b>	alvenaria	madeira	alvenaria	alvenaria	madeira	madeira

**Quadro 11** – Domicílios do CEI 2

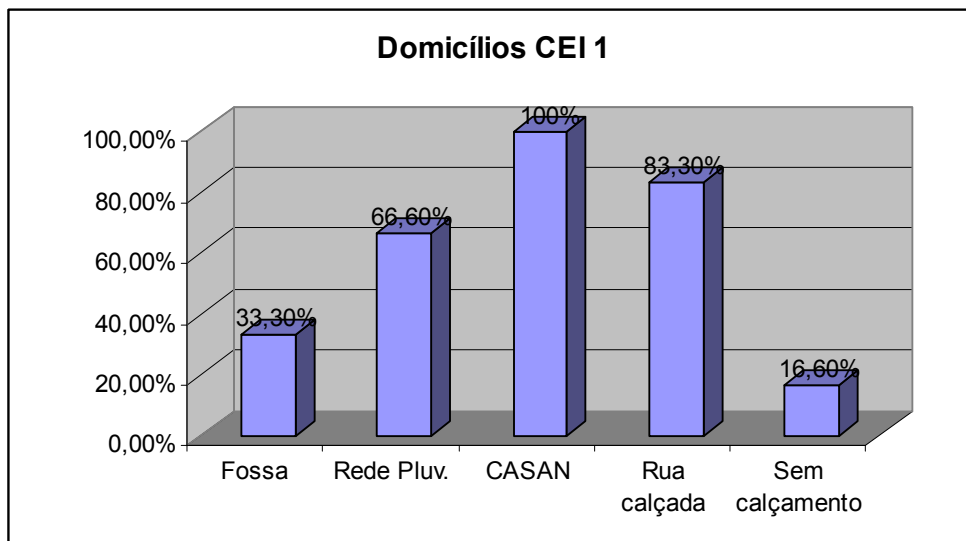
Legenda: C – Calçada; S.C – Sem calçamento

<b>No pessoas na casa</b>	5	8	4	6	5	9
<b>No crianças no CEI</b>	2	3	2	1	2	3
<b>No cômodos da casa</b>	3	4	4	3	4	5
<b>No banheiros da casa</b>	1	1	1	1	1	1
<b>Situação da rua</b>	S.C	S.C	C	S.C	S.C	S.C
<b>Destino do esgoto</b>	fossa	fossa	rede pluv.	rede pluv.	fossa	fossa
<b>Abastecimento de água</b>	CASAN	CASAN	CASAN	CASAN	CASAN	CASAN
<b>Destino dos res.sólidos</b>	coleta	coleta	coleta	coleta	coleta	coleta
<b>Higiene da moradia</b>	regular	ruim	regular	regular	ruim	regular
<b>Material de construção</b>	madeira	alvenaria	alvenaria	madeira	madeira	madeira

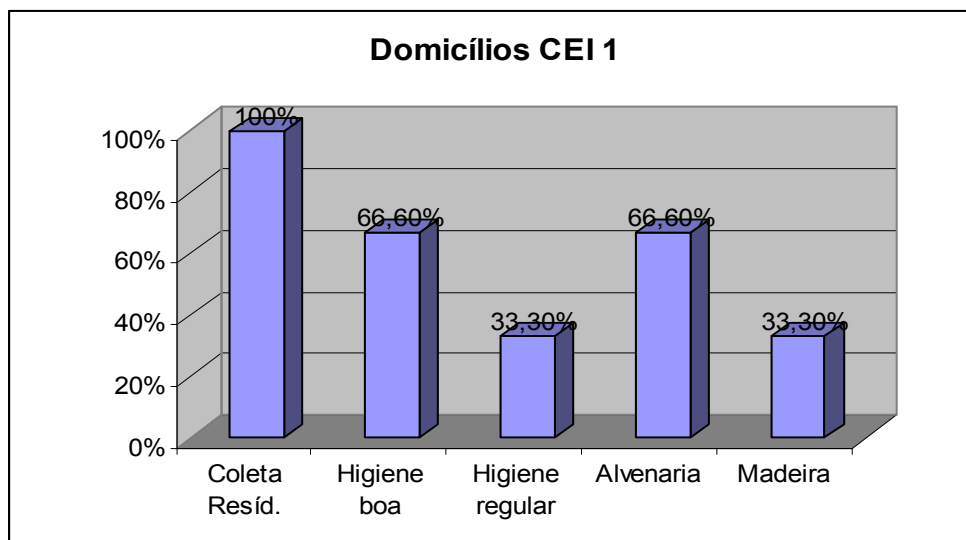
**Quadro 12** – Domicílios do CEI 3

Legenda: C – Calçada; S.C – Sem calçamento

Para facilitar a observação dos dados coletados, estes foram dispostos em gráficos, que fornecem um panorama geral da situação dos domicílios visitados (pertencentes aos três CEI's em estudo):



**Gráfico 11** – Domicílios CEI 1



**Gráfico 12** – Domicílios CEI 1

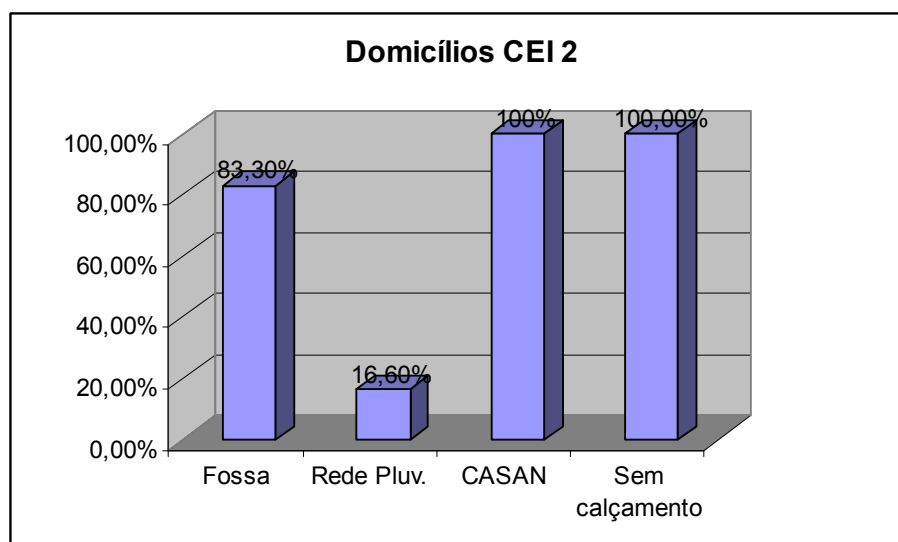
A partir dos gráficos 11 e 12, pode-se observar a situação de algumas crianças pertencentes ao CEI 1, que obteve os melhores resultados nas análises laboratoriais.

Torna-se relevante os resultados sobre o destino dos esgotos, na sua maioria rede pluvial (66,6%), e a cobertura da coleta dos resíduos sólidos e abastecimento de água tratada (CASAN) que atinge 100% dos entrevistados. Estes resultados referem-

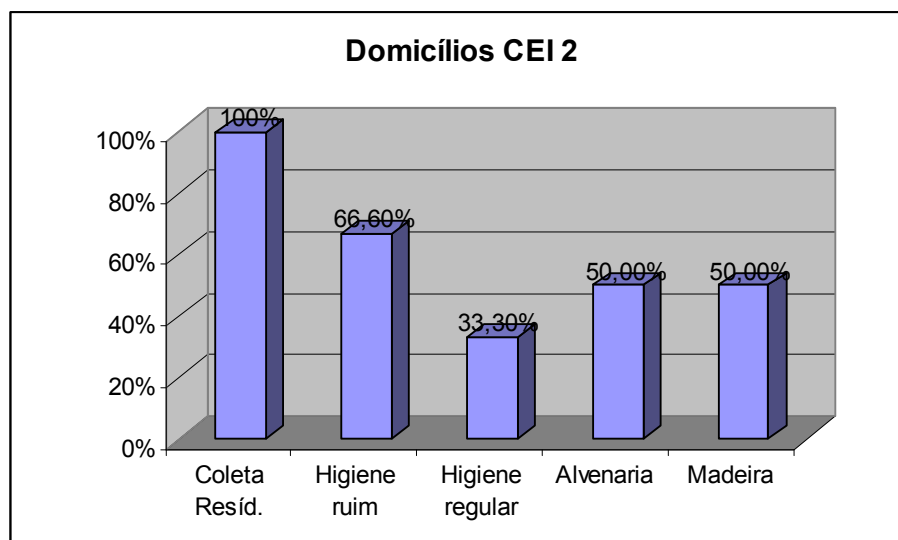
se ao saneamento básico desta população, tornando evidente a ligação destes com os bons resultados obtidos nas análises laboratoriais destas crianças.

Com relação à situação das ruas onde localizam-se os domicílios, também obteve-se um bom resultado, com 83,3% das ruas com calçamento, o que sem dúvida eleva a qualidade de vida destes moradores.

Especificamente sobre os domicílios, foram classificados como de higiene boa (que apresentaram organização e limpeza adequada no dia da entrevista) 66,6% dos visitados. Este resultado pode indicar a cultura dos pais das crianças que frequentam o CEI 1, e seus hábitos diários de higiene. Finalmente, observou-se que 66,6% das residências foram construídas em alvenaria, demonstrando o maior poder aquisitivo desta região da cidade.



**Gráfico 13** – Domicílios CEI 2



**Gráfico 14** – Domicílios CEI 2

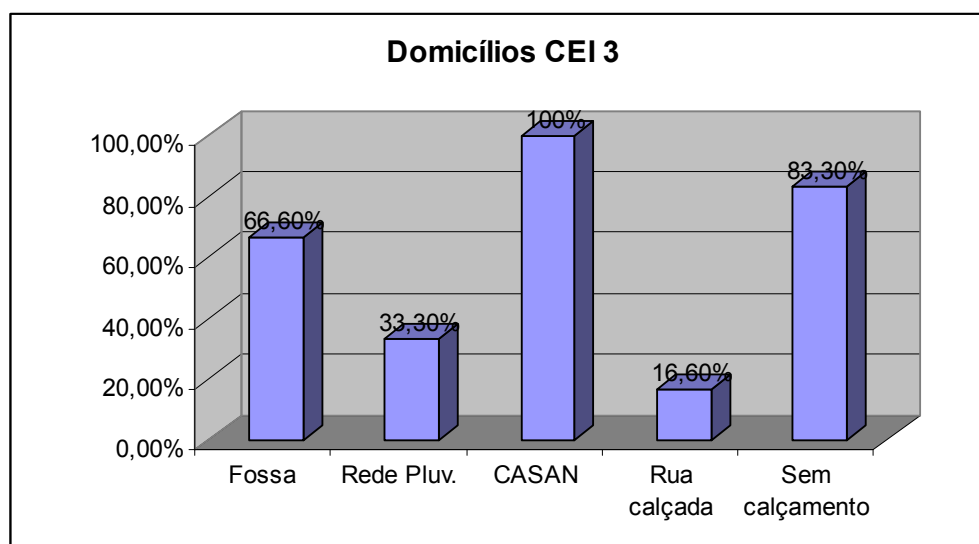
O CEI 2 obteve nas análises laboratoriais resultados bem próximos aos do CEI 3 (sendo que ambos foram classificados como pior caso).

A partir dos gráficos 13 e 14, pode-se destacar os resultados sobre o destino dos esgotos, na sua maioria fossas (83,3%), e a situação das ruas onde localizam-se os domicílios (100% sem calçamento).

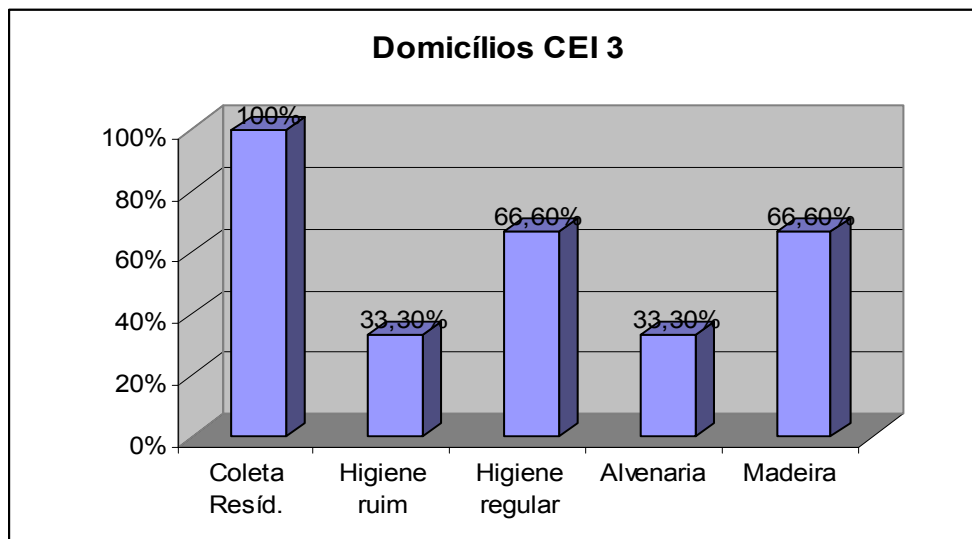
Estes indicadores demonstram o menor desenvolvimento desta região da cidade em questões ligadas à infra-estrutura, o que reflete na qualidade de vida de seus moradores, principalmente das crianças. A cobertura da coleta dos resíduos sólidos e abastecimento de água tratada (CASAN) atingiu 100% dos entrevistados, assim como no CEI 1.

Sobre a situação dos domicílios, foram classificados como de higiene ruim (que não apresentaram organização e limpeza adequada no dia da entrevista) 66,6% dos visitados. Este resultado indica a grande possibilidade de contaminação das crianças em seus domicílios, que foi observado nas análises laboratoriais.

Observou-se que 50% das residências foram construídas em alvenaria e 50% em madeira, demonstrando o menor poder aquisitivo desta região da cidade quando comparado aos domicílios do CEI 1.



**Gráfico 15** – Domicílios CEI 3



**Gráfico 16** – Domicílios CEI 3

O CEI 3 juntamente com o CEI 2, foi classificado como pior caso na primeira avaliação. A partir dos gráficos 15 e 16, pode-se destacar, assim como nos domicílios do CEI 2, os resultados sobre o destino dos esgotos, na sua maioria fossas (66,6%), e a situação das ruas onde localizam-se os domicílios (83,3% sem calçamento). Demonstra-se assim o menor desenvolvimento também desta região da cidade em questões ligadas a infra-estrutura, quando comparado aos resultados obtidos na região do CEI 1.

A cobertura da coleta dos resíduos sólidos e abastecimento de água tratada (CASAN) atingiu 100% dos entrevistados, assim como no CEI 1 e 2, comprovando a eficiência destes serviços no município.

Sobre a situação dos domicílios, foram classificados como de higiene regular (que apresentaram em partes organização e limpeza adequada no dia da entrevista) 66,6% dos visitados. Observou-se que 66,6% das residências foram construídas em madeira, demonstrando o menor poder aquisitivo desta região da cidade quando comparado ao CEI 1.

Com o término das visitas aos domicílios, foi finalizada a obtenção de dados, que passaram a ser comparados, podendo então verificar-se a confirmação da hipótese inicial.



## 7. CONCLUSÕES

A hipótese na qual baseia-se este trabalho é a relação existente entre fatores ambientais (Saneamento Básico e higiene no ambiente escolar e domiciliar), e a saúde da população infantil da cidade de Curitiba-SC. Para confirmar esta hipótese, foram realizadas três etapas de coleta de dados (aplicação de questionário nos CEI's, análises laboratoriais e visitas aos domicílios), que ao final foram comparados e levaram às conclusões que seguem.

Com a conclusão das análises laboratoriais, tornou-se clara a diferença entre os CEI's estudados, confirmando a hipótese de que as condições ambientais à que estão expostas às crianças, refletem nos exames parasitológicos de fezes. Ou seja, a qualidade do CEI eleva a qualidade da saúde infantil.

Em todos os gráficos que demonstram os resultados das análises laboratoriais, foi observado melhores índices no CEI 1, classificado na primeira avaliação como o melhor caso, por apresentar condições mais favoráveis às crianças, quando comparado aos outros CEI's. Da mesma forma, em todos os gráficos foram observados piores resultados nos CEI's 2 e 3, ambos classificados na primeira avaliação como os piores casos.

Cabe aqui ressaltar, que estas análises não foram realizadas com todas as crianças dos três CEI's, mas com uma parcela de cada um. Sabe-se que muitas vezes, são necessárias duas ou três análises laboratoriais para a detecção de alguns organismos patogênicos. No entanto, nesta pesquisa isto tornaria-se inviável, devido ao tempo disponível para as análises. Assim, optou-se por fazer apenas uma análise, e a partir deste resultado chegar às devidas conclusões.

Os resultados da terceira etapa da pesquisa, confirmaram a maior qualidade de vida das crianças pertencentes ao CEI 1 também em seus domicílios. O CEI 1 localiza-se no centro da cidade, disponibilizado melhor infra-estrutura para esta população, que por razões econômicas acabam por possuir qualidade de vida superior, quando comparados aos bairros periféricos da cidade.

Percebeu-se como medida imediata para elevação da qualidade de vida da população, o aumento do nível de conhecimento destes, especificamente sobre medidas de higiene e prevenção de doenças, pois foi observada esta deficiência nos domicílios visitados. Como medida a longo prazo, sem dúvida alguma apresenta-se a melhora no Saneamento Básico desta região, principalmente na questão do esgoto domiciliar, priorizando seu afastamento e tratamento adequado.

Este trabalho tem o intuito de transformar uma diferença visível para todos em números, aumentando assim nossa vontade e força para reduzir este abismo que separa as pessoas. Confirmada a hipótese inicial, surge a expectativa de que estas diferenças sejam observadas e reduzidas cada vez mais, disponibilizando para toda a população serviços de Saneamento Básico e infra-estrutura em geral. Sem dúvida alcançaremos desta forma a qualidade de vida desejada para todos.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A. R.; OLIVEIRA, M. V. C. **Princípios Básicos do Saneamento do Meio**. 3ª edição. Editora: Senac São Paulo, 2003.

CHAVES, M. M. **Saúde e Sistemas**. 3ª edição. Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1980.

COSTA, S. S., *et al* Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, Volume 10, número 2, páginas 118 à 127, abril de 2005.

FERREIRA, A. W.; ÁVILA, S. L. M. **Diagnóstico Laboratorial das Principais Doenças Infecciosas e Auto-Imunes**. 2ª edição. Editora: Guanabara Koogan AS, 2001.

FORATTINI, O. P. **Epidemiologia Geral**. 1ª edição. Editora: Edgard Blücher Ltda, 1976.

HELLER, L. **Saneamento e Saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 1997.

KONEMAN, E. W. **Diagnóstico Microbiológico**. 5ª edição. Editora Médica e Científica Ltda, 2001.

LIBÂNIO, P. A. C.; CHERNICHARO, C. A. L.; NASCIMENTO, N. O. A dimensão da qualidade de água: Avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, Volume 10, número 3, páginas 219 à 228, julho de 2005.

LOPES, S. **Bio**. 2ª edição. São Paulo: Editora Saraiva, 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Boas Práticas no Abastecimento de Água: Procedimentos para a minimização de riscos à saúde – **Manual para os responsáveis pela vigilância e controle**. 1ª edição. Ministério da Saúde, 2006.

PENA, G. O., *et al* **Doenças Infecciosas e Parasitárias: Aspectos Clínicos, de vigilância epidemiológica e de controle** – Guia de Bolso. 2ª edição. Funasa, 2000.

PHILIPPI, A. J., *et al* **Saneamento, Saúde e Ambiente**. 1ª edição. São Paulo: Editora Manole, 2005.

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE (SANTA CATARINA). Ações **básicas de Vigilância Sanitária, Alimentos**. 1ª edição. Governo do Estado de Santa Catarina, 2006.

Site oficial do Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

Site oficial do Departamento de Informática do SUS: [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br)

SPERLING, M. V., *et al* **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios**. Volume 2. 4ª edição. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003.

## **9. ANEXOS**

## **Anexo 1:**

Decreto Nº 30.436 de 30 de setembro de 1986

Regulamenta o artigo 27 da Lei No 6.320 de 20 de dezembro de 1983, que dispõe sobre estabelecimento de ensino:

### **Capítulo I – Das Definições**

Art.1º.

XVI – POLUIÇÃO – uma das formas de degradação ambiental, resultante de atividades que, direta ou indiretamente possam:

- a) prejudicar a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- b) criar condições adversas às atividades sociais e econômicas;
- c) afetar desfavoravelmente o conjunto de seres vivos que habitam determinado ambiente ecológico;
- d) afetar as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- e) lançar matéria ou energia ao solo, ar ou água, em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

XVII – POTABILIDADE – qualidade da água que a torna adequada ao consumo humano.

XXI – SANEAMENTO AMBIENTAL – conjunto de ações de saúde dirigidas e orientadas para a conservação e adequação das condições do meio ambiente, com a finalidade de promover a saúde e prevenir doenças;

### **Capítulo III – Dos terrenos destinados à construção de Estabelecimentos de Ensino.**

Art.14 – Toda pessoa proprietária de/ou responsável por edificações destinadas ao ensino público ou privado de qualquer natureza, tipo ou finalidade, no que se refere aos terrenos, deverá atender as seguintes condições de localização, segurança e salubridade:

I – o terreno deverá distar mais de 200 m de:

- a) vibrações;
- b) gases venenosos;
- c) fumaças;
- d) ruídos intensos;
- e) indústrias de produtos tóxicos;
- f) esgotos a céu aberto;
- g) depósitos de lixo.

II – o terreno não deverá apresentar:

- a) água estagnada;
- b) focos de insetos e roedores;
- c) áreas montanhosas ou inundáveis;
- d) aterros orgânicos não-sedimentados;
- e) insolação deficiente

III – o terreno deverá fornecer condições adequadas para:

- a) abastecimento de água potável, obedecidas as exigências regulamentares do decreto No 24.981 de 14 de março de 1985, que dispõe sobre abastecimento de água;
- b) disposição correta de esgoto e do lixo de acordo com as exigências do regulamento específico;

- c) ventilação e iluminação natural;
- d) áreas de lazer ao ar livre;

Capítulo IV – Das normas gerais de construção, reconstrução, instalação e funcionamento de Estabelecimento de Ensino.

Seção IV – Das instalações sanitárias

Art.27 – Toda pessoa para construir, reconstruir, adaptar, reformar ou ampliar edificações destinadas ao ensino público ou privado de qualquer natureza, tipo ou finalidade, deverá atender às seguintes condições em relação às instalações sanitárias:

- I – serão separadas por sexo, com acessos independentes;
- II – ser dotada de bacias sanitárias em número correspondente, a no mínimo 1 para cada 20 alunos e um lavatório para cada 40 alunos;
- III – ter, os mictórios, forma de cuba ou calha, na proporção de 1 para cada 40 alunos, separados um dos outros, por uma distância de 0,60m;
- IV – ter paredes revestidas de material liso, impermeável e resistente até a altura mínima de 2,00 m;
- V – ter condições de ventilação permanente;
- VI – ter pisos impermeáveis e resistentes;
- VII – ter chuveiros na proporção de 1 chuveiro para cada 5 alunos do grupo que utiliza os vestiários simultaneamente, quando for previsto a prática de esportes ou educação física;
- VIII – os “Box” sanitários deverão ter largura mínima de 0,80m por 1,25m de comprimento ou o equivalente em área para larguras maiores, com portas de largura não inferior a 0,60m e suspensa dos pisos deixando vãos livres de 0,15m de altura na parte inferior e 0,30m, no mínimo, na parte superior.

Seção VII – Do saneamento básico

Subseção I – Do abastecimento de água

Art.31 – Toda pessoa para construir, adaptar, reformar ou ampliar edificações destinadas ao ensino público ou privado de qualquer natureza, tipo ou finalidade na parte correspondente a abastecimento de água, além de atender às disposições do Decreto 24.981 de 14 de março de 1985, deverá obedecer ao seguinte:

- I – disponibilidade mínima de 50 litros de água por aluno/dia, sendo que nos internatos a disponibilidade mínima será de 150 litros de água por aluno/dia e nos semi-internatos será de 100 litros por aluno/dia;
- II – a potabilidade da água deverá ser examinada a cada 6 meses, mediante análise de amostras, feita pela autoridade de saúde competente;
- III – deverá ser instalado bebedouros de guarda protetora na proporção mínima de 1 para cada 50 alunos ou fração por turno, sendo vedada sua localização em instalações sanitárias, e a utilização de copos ou vasilhames, exceto os descartáveis.
- IV – nos bebedouros, a extremidade do local de suprimento de água deverá estar acima do nível de transbordamento do receptáculo;
- V – as caixas d’água, reservatórios, cisternas ou poços, deverão ser revestidos de material impermeável inócuo, não corrosível, de fácil limpeza, permanecendo cobertas, protegidas e vedadas contra contaminação de qualquer natureza, devendo ser submetidas à limpeza e desinfecção, de seis em seis meses;

Subseção II – Da disposição do esgoto e do lixo

Art.32 – Toda pessoa, proprietária de/ou responsável por estabelecimento de ensino público ou privado, de qualquer natureza, tipo ou finalidade, na parte correspondente à disposição de esgoto e de lixo, além de atender às disposições regulamentares específicas sobre ambiente deverá obedecer ao seguinte:

I – quando não existir rede coletora de esgoto e a solução indicada pela autoridade de saúde for a utilização de fossas sépticas, estas deverão ter a capacidade de 50 litros por aluno/dia no mínimo;

II – nas salas de aula deverá haver cestos coletores de papéis, e nos pátios e locais de recreio, recipientes coletores de lixo, com tampa;

III – quando não houver serviço público de coleta de lixo, a destinação do mesmo deve ser feita em condições que não tragam malefícios ou inconvenientes à saúde e ao bem-estar público.

## **10. APÊNDICE**



## Apêndice A:

### Questionário 1

Visita - Creches

Creche:.....

Endereço:.....

Telefone:.....

Diretor (a):.....

Número de crianças:.....

Situação da rua:.....

Presença de água estagnada na rua: ( ) sim ( ) não

Presença de insetos e roedores nas proximidades: ( ) sim ( ) não

Presença de esgotos a céu aberto nas proximidades: ( ) sim ( ) não

Presença de lixo ou entulho nas proximidades: ( ) sim ( ) não

Abastecimento de

água:.....

Destino do

esgoto:.....

Destino do

lixo:.....

Número de

sanitários:.....

Situação dos sanitários: ( ) excelente ( ) boa ( ) ruim ( ) péssima

Número de

bebedouros:.....

Presença de cozinha: ( ) sim ( ) não

Presença de refeitório: ( ) sim ( ) não

Situação da cozinha e

refeitório:.....