

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR

TAMARA SIMONE VAN KAICK

**ANÁLISE CRÍTICA DOS INDICADORES AMBIENTAIS
OFICIAIS RELACIONADOS AO SANEAMENTO BÁSICO,
TENDO COMO ESTUDOS DE CASO QUATRO
COMUNIDADES RURAIS DO LITORAL NORTE DO
ESTADO DO PARANÁ - BRASIL**

CURITIBA

2007

TAMARA SIMONE VAN KAICK

**ANÁLISE CRÍTICA DOS INDICADORES AMBIENTAIS
OFICIAIS RELACIONADOS AO SANEAMENTO BÁSICO,
TENDO COMO ESTUDOS DE CASO QUATRO
COMUNIDADES RURAIS DO LITORAL NORTE DO
ESTADO DO PARANÁ - BRASIL**

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento. Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento. Universidade Federal do Paraná.

Comitê orientador:

Prof^a. Dr. Náina Pierri Estades

Prof^o. Dr. Rodolfo Angulo

Prof^a. Dr. Eleusis R. de Nazareno

CURITIBA

2007

Dedico este trabalho à
minha Tia Esther,
aos meus pais, Guntolf e Roswitha,
ao meu marido Celso Seger,
e ao meu filho Alexandre.

AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores, pela colaboração e condução do trabalho e especialmente à Naína Pierri, pela dedicação e pela amizade.

À minha irmã Janine, que mesmo estando em outro continente, se prontificou a desenvolver o banco de dados que foi fundamental para esta pesquisa.

Às minhas colegas de trabalho, de pesquisa, de projetos, e sempre amigas Carolina Ximenes de Macedo e Rosélis Augusta O. Presznhuk, que me incentivaram, apoiaram e sempre estiveram dispostas para me auxiliar em toda a trajetória deste doutorado.

Ao Prof. Dr. Rogério Luiz Kopp do Departamento de Patologia Médica da UFPR, e à técnica de laboratório Clari Terezinha Kazilhuka, cujo apoio foi fundamental para o desenvolvimento desta pesquisa.

À equipe da ONG SPVS, que disponibilizaram relatórios, mapas, fotos, alojamento e condução para a Ilha Rasa.

À Dra. Ellen e Dra Lenora e ao Técnico Gerceu, do Setor de Vigilância Sanitária do município de Antonina, que sempre colaboraram e disponibilizaram dados que foram valiosos para o desenvolvimento da pesquisa.

Na comunidade de Tagaçaba, agradecimentos especiais às enfermeiras Hilda e Nisiane, que atuam no Posto de Saúde desta Comunidade.

Na comunidade da Ilha Rasa, um agradecimento especial à Marilza e Andréa, agentes de Saúde comunitárias que atuam na ilha.

Na comunidade do Rio do Nunes, agradeço especialmente à Luciana Boaventura e seus filho André e Kelly, os quais me acolheram e me apresentaram à comunidade.

Na comunidade do Cachoeira, devo um agradecimento especial ao Sr. Gabriel Flizikowski e à sua esposa Hilda Maria, os quais me acolheram como se fosse da família, e auxiliaram nos trabalhos realizados nesta comunidade.

E agradeço aos alunos de Oceanografia Alexandre Arten e Paula Salge, pela colaboração e apoio nas atividades de campo e produção de gráficos.

RESUMO

O presente trabalho apresenta diagnóstico do saneamento básico de quatro comunidades rurais inseridas em uma unidade de conservação no litoral paranaense (Brasil). O objetivo do diagnóstico é analisar a eficácia dos indicadores de saneamento utilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, considerados indicadores de desenvolvimento sustentável. Está baseado em três eixos temáticos de avaliação: aspectos sociais (antropologia), saneamento e epidemiologia. Esta pesquisa visa identificar as possíveis lacunas nos indicadores ambientais de saneamento utilizados pelo IBGE e, portanto, contribuir para o aprimoramento dos mesmos de maneira de torná-los ferramentas mais adequadas para embasar as políticas públicas de desenvolvimento sustentável da zona rural. Conclui-se que os indicadores utilizados não são adequados para demonstrar o grau de desenvolvimento sustentável da zona rural relacionado ao saneamento.

Palavras-chave: Indicadores ambientais; Indicadores de saneamento; Saneamento básico; Saneamento rural; Desenvolvimento Sustentável.

ABSTRACT

This work presents a diagnosis of the basic sanitation in four rural communities that are inserted in a conservation area in the coastline of the State of Paraná (Brazil). The purpose of the diagnosis, is to analyze the efficiency of the sanitation indicators used by the Brazilian Institute of Geography and Statistics – IBGE, considered sustainable development indicators. That is based on three thematic evaluation axes: social aspects (anthropology), sanitation and epidemiology. This research is to collaborate in the identification of possible gaps that may exist in the present environmental indicators for sanitation used by IBGE and, therefore, to contribute with the discussion in respect to their improvement, in order to transform them into more appropriate tools to guide public policies for the rural zone. The conclusion is the indicators are not adjusted to demonstrate the degree of sustainable development for the sanitation aspects of the rural zone.

Key-words: Environmental Indicator; Sanitation Indicator; Basic Sanitation; Agricultural Sanitation; Sustainable Development.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA1: LOCALIZAÇÃO DAS COMUNIDADES SOB ESTUDO NA APA DE GUARAQUEÇABA (SPVS LABSIG, 2005). AS COMUNIDADES ESTUDADAS ESTÃO INDICADAS COM CÍRCULOS.....	71
FIGURA 2: MAPA DE SOLOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TAGAÇABA	112
FIGURA 3: MAPA DE SOLOS DA ILHA RASA.....	114
FIGURA 4: MAPA DE SOLOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA	115

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO NAS CIDADES DESDE O PERÍODO COLONIAL ATÉ O ANO DE 2000.....	35
TABELA 2: LOCALIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS EM RELAÇÃO AO ACESSO À REDE GERAL DE ÁGUA, REDE COLETORA DE ESGOTO E COLETA DE LIXO PARA A REGIÃO URBANA E RURAL DO BRASIL, BASEADOS NOS DADOS DO CENSO DO IBGE DE 2000 (EM %)	37
TABELA 3: COMPARAÇÃO ENTRE OS DADOS QUE DEMONSTRAM O DÉFICIT PARA OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA ZONA RURAL DO BRASIL, ENTRE DADOS APRESENTADOS PELO MINISTÉRIO DAS CIDADES NO ANO DE 2003 E DADOS DO CENSO DE 2000 DO IBGE (EM %)	37
TABELA 4: AMOSTRA ESTRATIFICADA DE 10%, REALIZADA EM ILHA RASA..	79
TABELA 5: AMOSTRA ESTRATIFICADA PARA 10% REALIZADA NA COMUNIDADE DO RIO DO NUNES	80
TABELA 6: AMOSTRA ESTRATIFICADA PARA 10% REALIZADA NA COMUNIDADE DO CACHOEIRA	80
TABELA 7: NÚMERO DE DOMICÍLIOS DE MORADORES FIXOS E FLUTUANTES (TURISTAS), E INFRA-ESTRUTURA DE CADA UMA DAS COMUNIDADES .	94
TABELA 8: DIFERENÇA ENTRE O NÚMERO DE DOMICÍLIOS DE CADA COMUNIDADE COM OS DOMICÍLIOS IDENTIFICADOS PELOS SETORES DO IBGE	94
TABELA 9: ESTIMATIVA DO NÚMERO DE HABITANTES PARA CADA COMUNIDADE.....	95
TABELA 10: NÚMERO INDIVÍDUOS ENTREVISTADOS EM CADA COMUNIDADE	96
TABELA 11: PARTICIPAÇÃO DE HOMENS E MULHERES COM MAIS DE 18 ANOS NAS ORGANIZAÇÕES LOCAIS PRESENTES NAS COMUNIDADES .	97
TABELA 12: PARTICIPAÇÃO DE HOMENS E MULHERES ENTREVISTADOS NAS ASSOCIAÇÕES OU COMITÊS QUE GERENCIAM OS SISTEMAS DE ÁGUA NAS COMUNIDADES	97
TABELA 13: COMPARAÇÃO DA MÉDIA DE ANOS DE ESTUDOS ENTRE HOMENS E MULHERES ACIMA DE 18 ANOS ENTREVISTADOS.....	98
TABELA 14: ATIVIDADES EXERCIDAS PELOS HOMENS ADULTOS	99
TABELA 15: ATIVIDADES EXERCIDAS PELAS MULHERES ADULTAS.....	100
TABELA 16: COMPARAÇÃO DO RENDIMENTO MÉDIO MENSAL POR COMUNIDADE E POR SEXO (EM REAIS)	101
TABELA 17: PRESENÇA DE ANIMAIS DOMÉSTICOS NOS DOMICÍLIOS ENTREVISTADOS.....	101
TABELA 18: CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS QUATRO COMUNIDADES.....	104

TABELA 19: QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA, TRATADA, DE POÇOS E NASCENTES (EM NMP/100 ML).....	107
TABELA 20: DOMICÍLIOS COM CAIXA D'ÁGUA E FREQUÊNCIA DE LIMPEZA DAS CAIXAS D'ÁGUA NOS DOMICÍLIOS ENTREVISTADOS	108
TABELA 21: VOLUME ESTIMADO E CARACTERÍSTICAS DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS QUATRO COMUNIDADES.....	110
TABELA 22: DESTINO DO LIXO DOMÉSTICO.....	117
TABELA 23: FORMAS DE DESTINAÇÃO DO LIXO ORGÂNICO E RECICLÁVEL.....	117
TABELA 24: CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE LIXO QUE É QUEIMADO E ENTERRADO NAS COMUNIDADES.....	118
TABELA 25: NÚMERO DE EXAMES E RESULTADOS POSITIVOS DE ENTEROPARASITÓSES POR COMUNIDADE.....	119
TABELA 26: CASOS DE DIARRÉIA E SINTOMAS DE VERMINÓSES RELATADOS DURANTE A ENTREVISTA.....	121
TABELA 27: FREQUÊNCIA DE INGESTÃO DE MEDICAMENTOS PARA PREVENÇÃO DE VERMINÓSES NAS COMUNIDADES.....	122
TABELA 28: ÁREA E DENSIDADE DEMOGRÁFICA PARA AS ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ENTEROPARASITÓSES (HABITANTES/HA). ..	124

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, BASEADOS NO ENFOQUE DA DEMANDA E GESTÃO PARA A ZONA RURAL	42
QUADRO 2: ESQUEMA DA ESTRATÉGIA DE AVALIAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA.....	75
QUADRO 3: INFORMANTES QUALIFICADOS ENTREVISTADOS DURANTE A PESQUISA.....	77
QUADRO 4: NÚMERO MÍNIMO DE AMOSTRAS PARA O CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA, SEGUNDO A PORTARIA N° 518 DE 2004.....	85
QUADRO 5: TEMPO DE SOBREVIVÊNCIA DE MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS NO SOLO E VEGETAIS SOB TEMPERATURA AMBIENTES DE 20 – 30 °C.	86
QUADRO 6: EIXO ANTROPOLÓGICO E INDICADORES A SEREM AVALIADOS NAS COMUNIDADES SOB ESTUDO.....	88
QUADRO 7: EIXO EPIDEMIOLÓGICO E INDICADORES A SEREM AVALIADOS NAS COMUNIDADES SOB ESTUDO.....	88
QUADRO 8: EIXO SANEAMENTO E INDICADORES A SEREM AVALIADOS NAS COMUNIDADES SOB ESTUDO	89

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: FORMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NAS COMUNIDADES SOB ESTUDO.....	103
GRÁFICO 2: FORMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NAS COMUNIDADES	109
GRÁFICO 3: FORMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR SETOR CENSITÁRIO	126
GRÁFICO 4: FORMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR SETOR CENSITÁRIO	127
GRÁFICO 5: FORMAS DE DESTINAÇÃO DO LIXO DOMÉSTICO POR SETOR CENSITÁRIO	129

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	– Associação Brasileira de Normas Técnicas
APA	– Área de Proteção Ambiental
BNH	– Banco Nacional de Habitação
CDS	– Comissão de Desenvolvimento sustentável
CEASA	– Central de Abastecimento do Paraná
CESBs	– Companhias Estaduais de Saneamento
CLT	– Contrato de Leis Trabalhistas
CMMAD	– Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNUMAD	– Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	– Conselho Nacional do Meio Ambiente
DATASUS	– Departamento de Informações do SUS
DBO	– Demanda Bioquímica de Oxigênio
DRP	– Diagnósticos Rurais Participativos
FUNASA	– Fundação Nacional da Saúde
GNP	– <i>Gross Domestic Product</i>
IAP	– Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA	– Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	– Índice de Desenvolvimento Humano
IPARDES	– Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPEA	– Instituto de Pesquisa Econômicas e Ambientais
IQA	– Índice de Qualidade da Água
IWSC	– International water and sanitation center.
LABSIG	– Laboratório de Sistemas de Informações Geográficas
MMA	– Ministério do Meio Ambiente
MS	– Ministério da Saúde
NBR	– Norma Brasileira
NMP	– Número Mais que Provável
OMS	– Organização Mundial da Saúde
ONGs	– Organizações Não Governamentais
ONU	– Organização das Nações Unidas
OPAS	– Organização Pan-Americana da Saúde
PACS	– Agentes Comunitários de saúde
PAS-LAC	– Programa de agua y saneamiento región América Latina y Caribe
PIB	– Produto Interno Bruto
PIL	– Produto Interno Líquido
PLANASA	– Plano Nacional de Saneamento
PMSS	– Programa de Modernização do Setor de Saneamento
PNAD	– Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNB	– Produto Nacional Bruto
PNL	– Produto acional Líquido
PNRH	– Plano Nacional de Recursos Hídricos
PNSB	– Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PNUD	– Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PNUMA	– Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PROSANEAR	– Programa de Saneamento Ambiental em Áreas Urbanas de Baixa Renda
PSF	– Programas da Saúde da Família

SAAE	– Serviços Autônomos de Água e Esgotos
SAARA	– Sistema de Abastecimento de Água Rural de Antonina
SAMAE	– Serviços Autônomo de Água e Esgoto
SANEPAR	– Companhia de Saneamento do Paraná
SESP	– Serviço Especial de Saúde Pública
SINVAS	– Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde
SNC	– Sistema Nacional de Contabilidade
SPVS	– Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem
SUS	– Sistema Único de Saúde
UC	– Unidade de Conservação
UFPR	– Universidade Federal do Paraná
VIGIÁGUA	– Vigilância da qualidade da água para consumo humano
WRI	– World Resources Institute
WSP	– Water and Sanitation Program
WWF	– World Wild Fund for Nature

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	APRESENTAÇÃO DO TEMA E SUA RELEVÂNCIA CIENTÍFICA.....	17
1.2	OBJETIVOS DA PESQUISA	20
1.2.1	Objetivo geral	20
1.2.2	Objetivos específicos	20
1.3	SEQÜÊNCIA TEMÁTICA.....	21
2	ANTECEDENTES: HISTÓRICO DO SANEAMENTO NO MUNDO E NO BRASIL E A DEFINIÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	23
2.1	ANTECEDENTES DO SANEAMENTO	23
2.1.1	Histórico do saneamento na Europa	24
2.1.2	Histórico do saneamento no Brasil	29
2.2	PROPOSTA DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA UMA POLÍTICA DE SANEAMENTO RURAL.....	40
2.3	INTEGRAÇÃO DAS POLÍTICAS DE SANEAMENTO E DA SAÚDE NO BRASIL	43
2.4	ANTECEDENTES DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO	47
2.4.1	Histórico dos indicadores de desenvolvimento e a integração da dimensão ambiental	49
2.4.2	Os indicadores de desenvolvimento sustentável e a dimensão ambiental	55
2.4.3	Os indicadores de saneamento	59
2.4.4	Os indicadores de saneamento para a zona rural	65
3	METODOLOGIA, TECNICAS E INSTRUMENTOS DE PESQUISA	68
3.1	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	68
3.1.1	A escolha das comunidades para compor os estudos de caso	68
3.1.2	Localização das comunidades	69
3.2	HIPÓTESE.....	72
3.3	PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS E TECNICAS DE PESQUISA	73
3.3.1	Definição dos métodos	73
3.3.2	Definição dos dados a serem levantados nas comunidades	75
3.3.2.1	<i>Mapeamento das comunidades</i>	75
3.3.2.2	<i>Entrevistas com informantes qualificados</i>	76
3.3.2.3	<i>Levantamento da contaminação por enteroparasitoses</i>	77
3.3.2.4	<i>Determinação da amostra representativa</i>	78

3.3.2.5	<i>Definição das variáveis do questionário e sua aplicação</i>	81
3.3.2.6	<i>Identificação do tipo de solo das comunidades</i>	82
3.3.2.7	<i>Identificação dos parâmetros microbiológicos da água bruta e tratada</i> ..	83
3.3.2.8	<i>Determinação das áreas de risco de contaminação por enteroparasitoses.</i>	85
3.3.2.9	<i>Levantamento de dados primários para cada estudo de caso</i>	87
3.3.2.10	<i>Identificação do setor censitário, características sócio-econômicas e de saneamento para cada comunidade</i>	90
3.4	ETAPAS E PROCEDIMENTOS.....	91
4	RESULTADOS	93
4.1	IDENTIFICAÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS	93
4.1.1	Estimativa da população total de cada uma das comunidades	95
4.1.2	Número de indivíduos entrevistados	95
4.2	EIXO ANTROPOLÓGICO.....	96
4.2.1	Grau de organização nas comunidades	96
4.2.2	Nível de escolaridade de adultos	98
4.2.3	Atividades exercidas pelos homens e mulheres	99
4.2.4	Rendimento médio mensal por comunidade e por sexo	100
4.2.5	Presença de animais domésticos no peridomicílio	101
4.2.6	Conhecimento dos entrevistados sobre lixo reciclável	102
4.3	EIXO SANEAMENTO	103
4.3.1	Abastecimento de água	103
4.3.1.1	<i>Formas de abastecimento de água nas comunidades</i>	103
4.3.1.2	<i>Processo de gestão dos sistemas de abastecimento de água</i>	103
4.3.1.3	<i>Qualidade da água</i>	106
4.3.1.4	<i>Frequência na limpeza das caixas d'água</i>	107
4.3.2	Esgotamento sanitário	108
4.3.2.1	<i>Formas de esgotamento sanitário utilizadas nas comunidades</i>	108
4.3.2.2	<i>Volume e características do esgoto produzido</i>	109
4.3.2.3	<i>Tipos de solo e clima</i>	111
4.3.3	Lixo doméstico	116
4.3.3.1	<i>Formas de destinação do lixo doméstico</i>	116
4.3.3.2	<i>Caracterização do lixo doméstico que é queimado e enterrado</i>	118
4.4	EIXO EPIDEMIOLÓGICO	119
4.4.1	Enteroparasitoses	119
4.4.2	Relatos de casos de diarreia e sintomas de verminoses	120
4.4.3	Formas de prevenção para enteroparasitoses	122
4.4.4	Identificação das áreas de risco para contaminação por enteroparasitoses	123

4.5	COMPARAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS EM 2006, COM OS DADOS DE 2000, UTILIZANDO OS INDICADORES DE SANEAMENTO DO IBGE	125
4.5.1	Abastecimento de água	126
4.5.2	Esgotamento sanitário	127
4.5.3	Acesso ao serviço de coleta de lixo doméstico	128
5	DISCUSSÃO	130
5.1	ACESSO A SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	130
5.2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	139
5.3	ACESSO AO SERVIÇO DE COLETA DE LIXO DOMÉSTICO.....	149
6	CONCLUSÃO	153
7	REFERENCIAS	156
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO UTILIZADO NAS ESTREVISTAS	163
	APÊNDICE B – CROQUIS DAS COMUNIDADES	168
	ANEXO A – LISTA DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PUBLICADOS PELO IBGE EM 2004	173
	ANEXO B – SETORES CENSITÁRIOS DO IBGE	176

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA E SUA RELEVÂNCIA CIENTÍFICA

O tema abordado nesta pesquisa está relacionado com a dimensão ambiental dos indicadores de desenvolvimento sustentável desenvolvidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, com enfoque específico para o tema saneamento.

O tema saneamento, quando inserido no conjunto destes indicadores, pretende expressar o acesso da população brasileira ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destino do lixo doméstico, com o objetivo de guiar as ações, assim como avaliar e subsidiar o acompanhamento do progresso alcançado em relação ao desenvolvimento sustentável, para estas questões (IBGE, 2004).

O Brasil participou do processo de construção de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - IDS, desde 1992, e assumiu o desafio lançado pela Organização das Nações Unidas – ONU, de construir um sistema próprio que fosse capaz de caracterizar e subsidiar o processo de desenvolvimento sustentável em nível nacional. O conjunto de indicadores escolhidos para integrar a lista dos IDS para avaliar o desenvolvimento sustentável, foi selecionado a partir de informações disponibilizadas pelo IBGE e por outras instituições brasileiras, utilizando como referência a lista desenvolvida pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável – CDS da ONU, assim como o seu marco ordenador, que divide os indicadores em quatro (4) dimensões: social, econômica, ambiental e institucional (IBGE, 2004).

Foram identificadas uma série de dificuldades teórico-metodológicas e práticas durante o desenvolvimento da versão brasileira dos IDS, que geraram adaptações em relação à lista da CDS, e que também indicaram lacunas na geração de dados, que apontaram a necessidade de geração de novas informações (IBGE, 2004; BOLLIGER e NETO, 2007).

A primeira lista dos IDS do Brasil, contendo 50 indicadores, foi apresentada durante a segunda Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - CNUMAD, a Rio+10, em 2002, em Johannesburg, e a segunda e última versão desta lista foi publicada em 2004, contendo 59 indicadores (IBGE, 2004).

O tema saneamento foi adicionado à lista original da CDS desde a primeira versão brasileira dos IDS, inserindo os indicadores que já eram utilizados e produzidos tradicionalmente neste setor (BOLLIGER e NETO, 2007).

As ações relacionadas ao saneamento foram consideradas durante a Conferência da Rio+10, como uma forma de alcançar o desenvolvimento humano e econômico, assim como a manutenção da qualidade ambiental. Foram, então, estabelecidas metas nos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, para alcançar resultados concretos nesta área, até o ano de 2015 (IWSC, 2004).

Portanto, os indicadores de saneamento ganharam uma grande importância no contexto da política internacional e nacional de desenvolvimento, que priorizaram uma série de investimentos neste setor, com o objetivo de alcançar a meta proposta pelos Objetivos do Milênio. Para que estes investimentos alcancem, de fato, o seu objetivo, estes indicadores devem ser capazes de orientar as decisões a serem tomadas (WSP, 2004).

Quando se analisa a situação do saneamento no Brasil, comparando o acesso aos serviços entre a zona urbana e rural, observa-se que o índice de cobertura por sistema de abastecimento de água tratada é bem maior para a população urbana: aproximadamente 91,3% frente a apenas 22,7% da população rural (IBGE, 2004).

No caso do esgotamento sanitário pelo menos 51,6% da população urbana é atendida por meio de rede coletora, e 23,3% utiliza fossa séptica, enquanto que na zona rural apenas 3,7% da população possui esgotamento sanitário sendo realizado por meio de rede coletora, e 12,3% utiliza fossa séptica (IBGE, 2004).

O acesso ao serviço de coleta do lixo doméstico está sendo uma realidade para pelo menos 95,3% da população urbana, enquanto apenas 17,4% da população rural possui acesso a este tipo de serviço (IBGE, 2004).

Estes dados refletem a continuidade histórica mundial e nacional de priorizar o saneamento básico as cidades, ao longo dos últimos anos, o que foi feito mediante um modelo de gestão centralizador (BERNARDES e SOARES, 2005; BRITTO, 2007).

A ONU realizou uma avaliação dos avanços que o Brasil realizou em relação ao atendimento dos Objetivos do Milênio, e indicou que a situação de falta de

saneamento na zona rural brasileira persiste, e o que existe na matéria é precário, apesar dos esforços e investimentos realizados no setor (ONU, 2005).

Esta análise levanta algumas dúvidas em relação à utilização dos indicadores de saneamento, quando os mesmos pretendem retratar a realidade rural. Como a política nacional privilegiou o atendimento de saneamento para a zona urbana, os indicadores desenvolvidos e utilizados tradicionalmente por este setor, poderiam estar mais direcionados a captar o padrão estabelecido para a zona urbana.

Se os indicadores foram desenvolvidos para demonstrar as formas de saneamento propostas para a zona urbana, talvez não sejam adequados para refletir as formas de saneamento da zona rural, tanto do ponto de vista tecnológico como econômico. Da forma como estão sendo utilizados, orientam de forma equivocada as políticas públicas, a ponto de não alcançar os objetivos de saneamento previstos, por não atender a realidade local.

Segundo o relatório realizado pelo Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, do Ministério das Cidades, o levantamento das deficiências de acesso aos serviços de saneamento, realizado por meio dos atuais indicadores, não consegue qualificar adequadamente o público desassistido e não fornece diretrizes capazes de orientar a elaboração de políticas públicas em saneamento para atendê-lo (PMSS, 2006).

Braga *et al.* (2004), em seus trabalhos sobre a construção de indicadores ambientais, citam que a produção científica que atende esta vertente, está mais voltada para as questões urbanas, e, mesmo assim, se defronta com dificuldades relativas à obtenção de dados. Por isto, estes autores consideram crucial e urgente a produção de trabalhos empíricos capazes de criar indicadores confiáveis que possam embasar estudos e tomadas de decisão política para direcionar a construção do desenvolvimento sustentável.

A partir do anterior, esta pesquisa pretende testar os indicadores de saneamento que fazem parte da dimensão ambiental dos indicadores de desenvolvimento sustentável utilizados pelo IBGE, aos efeitos de verificar a sua eficácia para retratar a realidade da zona rural.

Para realizar a análise crítica referente a estes indicadores, se fez um levantamento primário de dados relativos à situação sanitária, aspectos epidemiológicos, e alguns aspectos sócio-econômicos e culturais em quatro (4)

comunidades rurais localizadas no litoral paranaense, incluindo o levantamento dos aspectos que constituem os indicadores de saneamento do IBGE. A partir disso se realiza a comparação entre o que indicam os dados do modelo do IBGE, com o que indicam os restantes dados, ficando evidente a limitação dos primeiros para captar adequadamente a situação. Complementarmente, compara-se estes dados primários com os dados levantados pelo IBGE no Censo 2000, utilizando a mesma base geográfica, o que serve para observar os elementos de permanência e os de mudança, assim como reforça a demonstração das limitações ou lacunas dos indicadores de saneamento do IBGE, quando pretendem retratar a zona rural.

Desta forma, esta pesquisa estaria colaborando com o aprimoramento dos indicadores oficiais, e a construção de novas abordagens que possam subsidiar a implantação de formas de saneamento adequadas ao meio rural visando sua melhor integração à construção geral auxiliar na conquista do desenvolvimento sustentável.

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.2.1 Objetivo geral

Realizar uma análise crítica sobre a eficácia dos indicadores de saneamento utilizados pelo IBGE enquanto Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, para demonstrar a realidade da zona rural, com a intenção de contribuir ao seu aprimoramento a fim de que possam subsidiar melhor as políticas públicas na matéria.

1.2.2 Objetivos específicos

- Objetivo 1: compreender as formas atuais do saneamento no mundo e no Brasil, e em particular as diferenças quantitativas e qualitativas de sua implantação nas zonas urbanas e rurais, por meio de uma análise histórica geral, focando a definição dos objetivos oficiais de saneamento e saúde pública.
- Objetivo 2: compreender os indicadores de saneamento definidos como indicadores de sustentabilidade no Brasil, por meio do histórico

de sua construção e definição, no marco da discussão ambiental e da adoção do objetivo-meta do desenvolvimento sustentável.

- Objetivo 3: levantar a situação do saneamento e os riscos ambientais para a saúde humana de comunidades rurais selecionadas, aos efeitos de, testar a capacidade que os indicadores de saneamento do IBGE possuem para retratar a realidade, identificar seus eventuais limites ou inadequações, e ensaiar indicadores complementares mais expressivos.

1.3 SEQÜÊNCIA TEMÁTICA

Este trabalho está organizado em mais cinco capítulos.

No segundo capítulo, através de revisão bibliográfica, se relata a evolução histórica do saneamento europeu e brasileiro, a política brasileira atual de saneamento e saúde, o histórico e a evolução dos indicadores de desenvolvimento, de sustentabilidade, e de saneamento. Este capítulo visa atender aos objetivos específicos um e dois desta pesquisa, e dar embasamento histórico e teórico necessário para a análise crítica dos indicadores de saneamento utilizados oficialmente no país. Depois de discutir a problemática exposta, a modo de conclusão, são apresentadas a hipótese geral e a hipótese particular desta pesquisa.

No terceiro capítulo se apresentam: a área de estudo, a estratégia metodológica geral aplicada na pesquisa para testar a hipótese, as técnicas de levantamento e processamento de dados, e os critérios para avaliar os resultados. Foram aplicados dois grandes métodos: o histórico e o comparativo, sendo que o primeiro atende os dois primeiros objetivos específicos, e o segundo, o terceiro objetivo.

Os dados primários levantados através de diferentes técnicas e instrumentos, foram expostos no capítulo quatro, e ordenados em três eixos de avaliação: antropológico; saneamento; e epidemiológico. Estes eixos direcionam a abordagem dos indicadores utilizados para avaliar os riscos ambientais e sanitários aos quais estão expostas as populações de cada uma das quatro comunidades sob estudo.

No quinto capítulo se discute os resultados obtidos pela pesquisa, de forma a compará-los com a interpretação que seria dada pelos indicadores utilizados pelo

IBGE. Esta comparação é o procedimento escolhido para demonstrar as lacunas e insuficiências dos indicadores oficiais, quando pretendem retratar a realidade da zona rural, e orientar as políticas públicas locais e nacionais.

No sexto capítulo se apresenta as conclusões do estudo relativo às hipóteses definidas e se formula as recomendações derivadas pertinentes.

2 ANTECEDENTES: HISTÓRICO DO SANEAMENTO NO MUNDO E NO BRASIL E A DEFINIÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

2.1 ANTECEDENTES DO SANEAMENTO

Quando os grupos humanos começaram a se fixar, passando de sociedades nômades para sociedades sedentárias, os grupos se fixavam em locais próximos à corpos d'água, porque a permanência e sobrevivência dos mesmos estava diretamente relacionada com a quantidade de água que fosse suficiente para suprir as suas necessidades básicas relativas ao abastecimento (PONTING, 1995).

Os povos antigos apresentaram certa consciência de que ambientes saneados interferiam de alguma forma na promoção da saúde, mas a falta de entendimento sobre as reais causas das doenças levou a estes povos a interpretá-las como ações divinas, pelas quais os deuses davam sinais de sua insatisfação (SEVALHO, 1993).

Os registros deixados por algumas civilizações orientais e ocidentais constituídas desde 5.000 anos a.C. permitiram identificar como estas sociedades constituíram as primeiras cidades, para as quais foram desenvolvidas tecnologias de construção que possibilitaram o abastecimento coletivo de água (PONTING, 1995).

Estas civilizações demonstraram conhecimentos sobre as questões de saúde, e que estas estavam relacionadas com a salubridade do ambiente, pelo fato de que o lançamento de dejetos era realizado em canais construídos, que os afastavam para fora de suas cidades. A drenagem de terrenos alagadiços era realizada como uma interferência no ambiente natural, objetivando a melhoria das condições locais para a habitação, o que supõe a compreensão de que o meio causa efeitos sobre o organismo (REZENDE e HELLER, 2002).

Com o passar do tempo, devido às descobertas científicas, o entendimento sobre a causa das doenças começa a ser desvendado, o que fortalece ainda mais a consciência sobre a forma de disseminação das mesmas. Segundo Foucault (1979), a medicina passou da análise do meio à dos efeitos do meio sobre o organismo e finalmente à análise do próprio organismo. Historicamente, evidenciou-se que os riscos à saúde são mais intensos quanto maior for a densidade populacional, e que grande parte das inovações tecnológicas desenvolvidas para ofertar saneamento básico, foram realizadas para atender as cidades ou aglomerados populacionais

maiores, como forma de controle da salubridade, que visava assegurar a melhor saúde possível dos indivíduos.

A noção de salubridade que se desenvolve para as cidades, conhecida por higiene pública, se articula no final do século XVIII na Europa com a chamada medicina social, e a partir de então começam a ser delineadas as noções dos primeiros programas de saúde pública conforme são conhecidos na atualidade (FOUCAULT, 1979).

Para conhecer um pouco mais sobre a evolução dos aspectos relacionados ao saneamento e assim compreender a política praticada atualmente nesta temática, faz-se necessário apresentar os antecedentes começando pela história européia, que influenciou a política brasileira neste sentido. Também será descrita, de forma breve, a história brasileira e a concepção da política atual em saneamento.

2.1.1 Histórico do saneamento na Europa

É com a civilização grega que se dá uma outra conotação às doenças, que não a divina. O pensamento grego tem uma relação forte com a natureza, e por meio de observações e tentativa de se entender a causa das doenças, foi desenvolvida a Teoria dos Miasmas. A teoria miasmática influenciou, mais tarde, os sanitaristas que propuseram as melhorias do ambiente urbano no século XIX (ROSEN, 1994).

Esta teoria indica que a natureza, em algumas de suas formas, representadas principalmente por áreas alagadas e pântanos, era tida como uma das causas das doenças, cuja água parada causava fermentações das quais emanavam os “germes” que causavam as doenças. Desta maneira lançou-se o raciocínio lógico de que para se obter qualidade de vida com ausência de doenças, estes ambientes deveriam ser modificados por meio de drenagem, para evitar que as águas pudessem ficar estagnadas (REZENDE e HELLER, 2002).

Com este pensamento surge uma nova questão em relação à água: a possibilidade de melhorar a sua condição natural. Foi proposta a interferência na qualidade da água utilizando-se de técnicas como a fervura, a filtragem e a decantação. O domínio sobre a água deixa de ser apenas a condição natural, podendo-se interferir artificialmente para proporcionar a qualidade necessária para o consumo humano (SEVALHO, 1993).

Este conhecimento desenvolvido pelos gregos foi incorporado posteriormente pelos romanos, que também inovaram na arte da construção desenvolvendo obras como os aquedutos, que beneficiaram as cidades romanas em relação à disponibilidade de água para o abastecimento (PONTING, 1995).

As obras permitiram a captação de água de boa qualidade em áreas mais afastadas, que eram conduzidas e estocadas em cisternas centrais das cidades romanas, e assim puderam ser distribuídas para a população. Este fato não foi apenas uma solução referente à quantidade de água, mas o principal motivo é que os corpos d'água próximos destas cidades se apresentavam contaminados com dejetos humanos e resíduos, e a sua qualidade não convinha mais para o consumo (SEVALHO, 1993; PONTING, 1995).

Portanto, o desenvolvimento de tecnologia adequada para o abastecimento de água, assim como para o esgotamento sanitário, permitiu o desenvolvimento das cidades gregas e principalmente romanas, que possuíam na época administradores públicos responsáveis por estes serviços. A prestação destes serviços, no entanto, era prioridade das áreas nobres das cidades gregas e romanas, onde os moradores precisavam pagar pelos mesmos (SEVALHO, 1993).

Este conhecimento adquirido ao longo da história europeia, conhecida como o período da Antiguidade, é de certa forma perdida durante a Idade Média. As cidades medievais tinham como característica a segurança e o objetivo maior das mesmas era a defesa. O modelo de construção destas cidades em áreas relativamente pequenas e circundadas por muralhas, não contava com a mesma tecnologia romana de saneamento que se preocupava com a salubridade e principalmente com o afastamento de dejetos, realizados por meio de canais como a Cloaca Máxima, que existe até os dias atuais em Roma (PONTING, 1995).

Esta falta de planejamento das cidades medievais, principalmente para a destinação adequada de resíduos, causou um impacto negativo sobre a saúde da população. A falta de água de boa qualidade e de espaços adequados para despejos de dejetos e de lixo, aliada a uma baixa capacidade de inovação tecnológica para solucionar as questões referentes ao saneamento, trouxe uma série de problemas de ordem sanitária para estas cidades, que culminaram em grandes epidemias. A pior epidemia deste período foi à peste negra, que dizimou

praticamente a metade da população da Europa, tanto urbana quanto rural (COSTA, 1994).

Para Rezende e Heller (2002), a idade Média é identificada como sendo um período de retrocesso sanitário na Europa. Apenas no final do século XII é que começaram a surgir iniciativas de pavimentação das ruas das cidades européias, com a finalidade de mantê-las limpas, retomando a construção de sistemas de drenagem pública das águas de escoamento superficial e o encanamento subterrâneo de águas servidas de forma similar às antigas cidades romanas. Estes canais conduziram os dejetos para fossas domésticas e posteriormente para canais pluviais (COSTA, 1994).

As primeiras leis públicas européias que rezam sobre a instalação, controle e uso de serviços de saneamento têm origem no século XIV, e os séculos seguintes são considerados de transição para as questões de saneamento, pois não foram registradas inovações significativas neste aspecto. Inclusive no período da Renascença, a partir do século XVI, os problemas referentes às cidades, continuaram praticamente os mesmos que os da Idade Média, apresentando crescente poluição dos mananciais de água, e apresentando problemas relacionados ao esgotamento sanitário e destino do lixo doméstico. Mesmo sendo um período marcado por inovações tecnológicas, as inovações não estiveram voltadas para solucionar o problema do saneamento (SEVALHO, 1993).

No século XVII, o abastecimento de água urbano começa a sofrer mudanças significativas com a invenção de máquinas movidas a vapor que podiam bombear a água por meio de canos de ferro fundido. O primeiro experimento de conduzir água via encanamento, foi realizado na Alemanha. Este procedimento de bombeamento começou a se generalizar no século XVIII, quando surgem os primeiros sanitários com descarga hídrica, que inicialmente eram empregados em hospitais e moradias nobres (FOUCAULT, 1979).

Este tipo de instalação começou a provocar a saturação das fossas, contaminando a rua (quando as mesmas transbordavam), e o lençol freático. A opção que se encontrou, na época, foi lançar os efluentes pelas vias de drenagem de águas pluviais. Este procedimento, que foi disseminado em diversas cidades européias neste período, começou a causar impactos negativos significativos para os rios e córregos que recebiam estes dejetos (REZENDE e HELLER, 2002).

A poluição dos corpos d'água das cidades, que se intensificou durante a segunda metade do século XVIII, foi a principal responsável pelas doenças epidêmicas que ocorreram neste período. A cidade de Paris, por exemplo, utilizava barcos bombeadores para suprir com água do rio a população urbana. Estes barcos bombeavam água contaminada com esgoto, causando uma série de problemas à saúde da população, o que obrigou às autoridades locais a buscar uma solução para evitar a distribuição de água imprópria para o consumo (FOUCAULT, 1979).

As autoridades francesas da época, encomendaram uma pesquisa, para localizar os pontos do rio onde não havia poluição por esgoto, e a partir desta constatação foi elaborado o primeiro Plano Hidrográfico de Paris. Este plano indicava os locais para a coleta de água própria para consumo e também instituiu a política de vigilância sobre lançamentos de esgoto e outros dejetos nos rios (FOUCAULT, 1979).

O século XIX, principalmente as décadas de 1830 e 1840, foi decisivo para a mudança das práticas sanitárias. A epidemia de cólera que ocorreu em 1831/32 na Inglaterra e diversas cidades européias despertou a preocupação para modificar o sistema de saneamento vigente nas cidades, que era o lançamento de efluente bruto direto aos rios e córregos (ROSEN, 1994).

Foi neste período, que se percebeu que o cólera ocorria de forma mais intensa em áreas mais populosas e, portanto, mais poluídas com excrementos e lixo. Estas áreas estavam localizadas na porção urbana considerada como sendo as mais carentes em estruturas de saneamento. Outra questão que chamou a atenção, é que a doença não atingia apenas as classes mais baixas, mas alastrava-se e atingia todas as classes, e a lógica indicava que seria necessário investir em saneamento nestas áreas mais carentes com o objetivo de conquistar saúde para todos (SEVALHO, 1993; ROSEN, 1994).

Em 1842, Edwin Chadwick, sanitarista inglês considerado o pioneiro da saúde pública, publicou um relatório onde demonstra que as doenças da classe trabalhadora estavam relacionadas com a pobreza e insalubridade, e afirmava que a drenagem de águas pluviais, o abastecimento dos domicílios com água de boa qualidade, e o esgotamento sanitário poderiam solucionar a falta de saúde que estava acometendo aos trabalhadores (COSTA, 1994).

Estes dois acontecimentos, o cólera na década de 30 e o relatório de Chadwick sobre a doença dos trabalhadores, impulsionam os investimentos para o saneamento das cidades industriais, assim como o desenvolvimento de tecnologia em sistemas de tratamento da água bruta, para melhorar a potabilidade da água distribuída, e sistemas de coleta apenas para efluentes domésticos (SEVALHO, 1993; COSTA, 1994).

Segundo Rezende e Heller (2002), na segunda metade do século XIX os problemas de saúde foram tomados como prioritários nos países capitalistas, passando a iniciativa privada a atuar em parceria com cooperativas para a realização de programas sociais, o que promoveu o aumento da expectativa de vida, das taxas de natalidade e o declínio das taxas de mortalidade. É a partir deste período que iniciam os programas de saúde pública, que são considerados a base dos princípios da saúde pública atual.

Segundo Foucault (1979), esta assistência-proteção ou assistência-controle promovida pela legislação médica, iniciada na Inglaterra no final do século XIX, foi dividida em três sistemas de promoção à saúde que se propagaram pelos países mais ricos e industrializados. Trata-se de: o sistema de assistência à saúde destinada aos mais pobres; o sistema administrativo de saúde encarregada de problemas gerais como a vacinação, as epidemias e a localização e eventual destruição de focos insalubres; e, por fim, o sistema de saúde privada que beneficiava quem tinha meios de pagá-la.

Os avanços que os investimentos em estruturas de saneamento e os sistemas de saúde pública proporcionaram, contribuiu na explosão demográfica nas cidades industrializadas, o que forçou investimentos maciços em sistemas de tratamento de água, sistemas de coleta e tratamento de esgoto, e coleta e disposição de lixo. A implementação destas estruturas de saneamento foi sendo realizada à medida que as reformas urbanas iam ocorrendo. O estabelecimento desta política voltada ao saneamento urbano aliado aos programas de saúde pública elevou o nível da qualidade da vida da população nos países em desenvolvimento (COSTA, 1994).

Os países em desenvolvimento ainda não alcançaram este patamar e existem inúmeras dificuldades para elevar o nível de qualidade de vida de suas populações. Pelas avaliações internacionais mais recentes, verificou-se que cerca

de 1,8 bilhões de pessoas – ou seja, 40% da população dos países em desenvolvimento – não têm acesso à água potável, e 2,6 bilhões – aproximadamente 43% da população mundial – não tem acesso a equipamentos de saneamento adequados (PNUD, 2006). Esta situação é ainda mais precária nas zonas rurais dos países em desenvolvimento, segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS (PAS-LAC, 2004).

2.1.2 Histórico do saneamento no Brasil

Na época do descobrimento europeu do Brasil, o litoral brasileiro era ocupado por inúmeros povos indígenas, sendo que a população do tronco tupi era a mais numerosa, constituindo aldeias contendo de trezentos a dois mil habitantes, que disputavam entre si os melhores nichos ecológicos da costa atlântica e das regiões do Amazonas (RIBEIRO, 1995). Segundo o mesmo autor, a migração era um dos hábitos característicos destas populações, mudando de local quando a fertilidade da terra diminuía e de acordo com a variação do suprimento das provisões de água e alimento, ou ainda quando as condições sanitárias da região estavam chegando a um determinado limite.

Em relação às questões do saneamento, os ensinamentos indígenas eram adquiridos observando os ciclos da natureza e repassados de geração a geração. Tratava-se do cuidado com as fontes de água, a identificação de lugares específicos para a realização das necessidades fisiológicas assim como o depósito de coisas sem serventia, a utilização de ervas medicinais para fins curativos e o hábito de tomar banho diariamente, que eram disseminados entre todos os membros da tribo (REZENDE e HELLER, 2002).

Quando o europeu se estabeleceu no Brasil, praticamente logo após a sua descoberta, a partir do final do século XIV, a casa passou a ser o espaço de saneamento individual criando-se o hábito sedentário, gerando desta forma, uma série de demandas para uma vida em sociedade que privilegiava, de certa forma, o individualismo. Foi na costa brasileira que surgiu a primeira cidade constituída do período colonial, que foi a cidade de Salvador no atual estado da Bahia, depois surgiram as cidades do Rio de Janeiro e João Pessoa. No segundo século de colonização surgem mais quatro cidades de importância: São Luís, Cabo Frio,

Belém e Olinda. No terceiro século, interioriza-se a vida urbana, com a fundação de São Paulo, com Mariana em Minas Gerais, e Oeiras no Piauí (RIBEIRO, 1995).

A população, das cidades do período colonial, era abastecida por fontes próximas às residências, e a água era armazenada em potes carregados pelos escravos e tinha como objetivo atender aos afazeres domésticos, a higiene corporal e o preparo de alimentos. Segundo Andreazza *et al.* (1994), em 1560 ocorreu um fato que teve destaque na época: a população de uma das vilas da Bahia reagiu contra o lançamento de resíduos líquidos provenientes da fabricação de farinha de mandioca em cursos d'água utilizados para o consumo doméstico. É o primeiro registro sobre a preocupação da qualidade das águas no período do Brasil Colônia.

Como os recursos hídricos eram abundantes e se utilizava a mão-de-obra escrava para trazer água às casas, os sistemas de abastecimento de água não foram instalados nos três primeiros séculos de colonização. Os chafarizes só foram instalados em meados de 1700, quando a população aumentou consideravelmente em função de um novo período econômico, que foi a corrida do ouro (SEVALHO, 1993).

As ações relacionadas à saúde e saneamento não eram praticadas pelo que poderia se chamar de Estado brasileiro, até meados do séc. XVIII. O primeiro sistema de abastecimento de água, cuja captação ficava no rio Carioca, era constituído por aqueduto e chafariz, e foi inaugurado em 1723 no atual Largo Carioca no Rio de Janeiro. As pessoas de posses tinham a água levada por escravos ou transportada em lombos de animais, mas a população carente tinha que busca-la cada vez mais longe, à medida que as cidades iam crescendo e seus mananciais sendo poluídos (REZENDE e HELLER, 2002).

A população brasileira praticamente triplicou durante o Império. Segundo Piletti (1996), o número de habitantes passou de 4,6 milhões, em 1819, para 14,3 milhões, em 1890, ano em que aconteceu o segundo recenseamento geral do Brasil. Esse crescente aumento da população contribuiu para o aparecimento de novas vilas e cidades provocando um adensamento populacional nas cidades preexistentes, e aumentando, assim, a demanda relacionada à infra-estrutura sanitária.

No período do Império, epidemias de febre amarela, cólera e varíola eram comuns em todo o território brasileiro, atingindo drásticas proporções nas cidades

mais populosas. A cada nova epidemia, tornava-se mais evidente a vulnerabilidade de toda a população à doença, que não fazia escolha entre pobres e ricos (HOCHMAN, 1998).

O imperador D. Pedro II, temendo um desastre econômico devido ao boicote dos navios comerciais aos portos que se situavam em cidades que não possuíam infra-estrutura de saneamento e, portanto, consideradas como uma ameaça à saúde das tripulações, contratou engenheiros ingleses para elaborarem e implantarem sistemas de esgotamento sanitário para o Rio de Janeiro e Santos, as principais cidades portuárias da época (REZENDE e HELLER, 2002).

Devido às diferenças encontradas em relação às condições climáticas e ao tipo de urbanização quando comparadas à realidade européia, estes engenheiros propuseram a implantação do sistema separador parcial de coleta, que só receberia as águas residuais domésticas e águas pluviais provenientes dos telhados e pátios dos domicílios. O sistema europeu vigente à época, coletava tanto as águas residuais domésticas como toda a água pluvial, era o sistema coletor unitário. O objetivo, quando se optou por este tipo de sistema separador parcial, era o de reduzir o custo da implantação, assim como as tarifas a serem pagas pelos usuários (COSTA, 1994).

Após a Proclamação da República do Brasil, a Teoria Contagiosa passou a prevalecer no meio científico com mais intensidade a partir do final do século XIX, substituindo a Teoria dos Miasmas. A Teoria Contagiosa tinha como conceito que a doença era causada por um agente etiológico correspondente, ou seja, que basta a presença deste agente no organismo para que a doença seja desencadeada, mudando, desta forma, o rumo dos planos em relação à saúde pública. Estimulou-se, então, a criação de institutos soroterápicos, vacinogênicos e de análises químicas e biológicas, a fim de desenvolver novos instrumentos da microbiologia e da parasitologia, enfatizando o combate ao agente. Começa a surgir a idéia da saúde preventiva (ROSEN, 1994; REZENDE e HELLER, 2002).

Um dos personagens brasileiros mais famosos deste período é o sanitarista Oswaldo Cruz que foi incumbido de realizar a reforma sanitária, incluindo a saúde pública, iniciada em 1890. Oswaldo Cruz aproveitou as reformas urbanas que estavam sendo aplicadas no Rio de Janeiro com o objetivo de melhorar as

estruturas sanitárias e promover o saneamento na cidade, para combater as epidemias, tanto da febre amarela como da peste bubônica (COSTA, 1994).

Foi nesta ocasião que se iniciou o processo da vacinação em massa contra a varíola no Brasil. A vacinação da varíola era obrigatória, mas não eram esclarecidos os motivos de sua obrigatoriedade e para o que ela servia efetivamente. Esta falta de informação fez com que o povo, que já vinha sendo submetido às reformas urbanas que consistiam em desalojamentos forçados e destruição de moradias consideradas insalubres, se mobilizasse contra a vacinação. Esta mobilização, que ocorreu em 1904 ficou conhecida como a “Revolta da Vacina”, em cujo episódio, policiais e população se enfrentaram durante uma campanha de vacinação obrigatória, causando tumulto e mortes (FUNASA, 2004).

Segundo Meihy e Bertolli Filho (1995), esta “Revolta da Vacina” fez com que o Estado buscasse outras formas de atuação com relação às questões de saúde pública, mudando a sua concepção com os programas obrigatórios de vacinação.

Apesar das reformas urbanas não terem tido a aprovação popular por causa dos desalojamentos, a articulação entre ações para a promoção da saúde e saneamento que ocorreram no início do século XX, garantiram de certa forma a institucionalização do setor da saúde e o caráter público destas ações no Brasil. Estes elementos acabaram por determinar a consolidação das políticas públicas no Estado brasileiro. Neste mesmo período, foram formadas as comissões federais de saneamento, onde o engenheiro Saturnino de Brito se destaca, atuando entre os anos de 1893 a 1929, na elaboração de projetos e obras de saneamento em diversas cidades brasileiras (REZENDE e HELLER, 2002).

Ao lado de José Rebouças, Saturnino de Brito, que era adepto da Teoria Higienista, implanta o sistema separador absoluto de esgotos na cidade de Santos, que coleta apenas os efluentes domésticos sem incluir o lançamento de águas pluviais na rede coletora. Após a reforma dos projetos sanitários, a cidade de Santos se torna a cidade mais moderna do país em relação às estruturas de saneamento implantadas (FRANCO, 1997).

Fica claro que as grandes reformas e ações realizadas no Brasil também estiveram voltadas para os centros urbanos, que cresceram de forma acelerada nos últimos anos, assim como foram privilegiados os locais estratégicos para a economia nacional, como as cidades portuárias. O país, no início do século XX era

essencialmente agrícola; a indústria ocupou o espaço urbano de forma lenta até meados dos anos 60. Comissões sanitárias realizaram viagens ao interior do Brasil neste período, para verificar a situação da saúde da população rural, que se descobriu estar acometida pela malária, ancilostomíase e, pela doença de Chagas, descoberta em 1912 (FUNASA, 2004).

Segundo Bertolli Filho (1996), estas expedições, comandadas pelos sanitaristas Belisário Penna e Arthur Neiva, no sertão brasileiro, e por Souza Araújo, no Paraná, demonstraram que da população rural (na época com cerca de 20 milhões de habitantes), 17 milhões estavam enfraquecidos pelas parasitoses intestinais, e 3 milhões atacados pela malária, e que esta condição de saúde estava associada ainda com a subnutrição, a sífilis, o alcoolismo e a tuberculose.

Segundo Costa (1994), este diagnóstico da situação rural estimulou a discussão sobre a importância da atuação do governo federal no saneamento e na promoção da saúde pública, até então de responsabilidade do governo local, na busca de uma política que agregasse as unidades federativas em torno de um só ideal, o da erradicação das doenças.

Uma série de indivíduos, órgãos públicos e instituições fundaram a Liga Pró-saneamento, em 1918, e conseguiram implantar os postos de profilaxia rural no Distrito Federal e promover campanhas de educação sanitária, defendendo assim a integração da população rural na economia nacional (HOCHMAN, 1998).

O sucesso da atuação da Liga Pró-saneamento Brasil estimulou o Poder Público a ultrapassar os limites do Distrito Federal e implementar estas ações em todo o território nacional. As discussões giravam em torno de qual seria a esfera de governo que deveria concentrar as ações e qual o melhor modelo de organização. Pleiteou-se um ministério da saúde pública capaz de centralizar as ações com autonomia política, técnica e financeira. Mas, como este tipo de estrutura não estava previsto na Constituição, o poder executivo atuava por meio de decretos (REZENDE e HELLER, 2002).

Estes decretos visavam, a distribuição em todo o país, de quinina, para combater os efeitos da malária. Criaram-se as bases para a formação de serviços federais de saneamento rural nos Estados, como os postos de profilaxia da malária e ancilostomíase no Distrito Federal e regiões do entorno, e os postos de combate à malária sob a responsabilidade da Fundação Rockefeller. Neste período, foram

realizados os primeiros acordos de cooperação entre a União e os Estados para combater as endemias rurais. O primeiro Estado a solicitar auxílio para os serviços de profilaxia rural, foi o Estado do Paraná. Desta forma, em 1922, foram instituídos 88 postos de saneamento rural em 15 Estados e no Distrito Federal (HOCHMAN, 1998).

Na década de 30, a estratégia política era centralizadora. Isto fez com que as questões de saúde, saneamento e educação fossem centralizadas em um ministério apenas, o Ministério da Saúde. Neste período os investimentos em serviços sanitários no país não foram suficientes, o que não permitiu a implantação de infraestrutura de saneamento de forma satisfatória para atender as demandas da época (FUNASA, 2004).

No início da década de 1950, o Serviço Especial de Saúde Pública – SESP, vinculado ao Ministério da Saúde, assinou convênios com os municípios urbanos e rurais, com o objetivo de financiar a construção e operação de Sistemas de Abastecimento de Água e Sistemas de Esgotamento Sanitário (BRASIL, 2004).

No período Militar, que inicia na década de 60, o lema era “segurança e desenvolvimento”, o que resultou no esvaziamento do Ministério da Saúde, resultando em um estímulo à individualização da saúde pública e a uma completa dissociação do setor de saúde com o setor de saneamento (REZENDE e HELLER, 2002).

É neste período que foi implantado o Plano Decenal de Desenvolvimento Econômico e Social, instituído mais precisamente em 1966, e que previa o atendimento de 66% da população urbana com abastecimento de água e 61% com sistema de esgotamento sanitário até 1976. O modelo de desenvolvimento adotado durante o regime militar foi, em parte, responsável pelo êxodo rural e o acelerado crescimento populacional, o que provocou um inchamento das cidades e um colapso no atendimento dos serviços de saneamento que não estavam planejados para suportar esta nova demanda (HOCHMAN, 1998).

Portanto, o Brasil, que era predominantemente rural, passou, a partir de meados da década de 1960, a ser predominantemente urbano. Em 1920 a população brasileira era de 30,6 milhões de habitantes. Esta população cresceu duas vezes e meia, passando para 70,9 milhões de habitantes em 1960 e, desta, forma explica-se também o progressivo aumento da população na zona urbana

durante este período, sendo que as cidades com mais de 100 mil habitantes, passaram de 6 para 31 (RIBEIRO, 1995). Na tabela 2 pode-se observar o crescimento da população nas cidades, desde o período colonial até o ano de 2000.

TABELA 1: CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO NAS CIDADES DESDE O PERÍODO COLONIAL ATÉ O ANO DE 2000

		NÚMERO DE CIDADES							
		Brasil Colônia			Brasil Império		Brasil República		
Período		Século XVI	Século XVII	Século XVIII	1872	1900	1950	1991	2000
NÚMERO DE HABITANTES (x 1000)	1 a 15	3							
	15 a 30		7						
	30 a 45			10					
	100a 500				3	3	11	37	49
	500 a 2.000					1	4	12	13
	> 2.000						1	4	5
	População TOTAL		60.000	300.000	3.000.000	9.930.478	17.438.434	51.944.397	146.917.459

FONTE: baseado em dados de Ribeiro (1995) e IPEA, IBGE e UNICAMP (2001)

Os programas de saneamento desenvolvidos a partir da década de 1970, via PLANASA (Plano Nacional de Saneamento), privilegiaram a gestão dos serviços de saneamento que eram baseados na concessão de serviços, que deveriam ser de caráter municipal, para as Companhias Estaduais de Saneamento – CESBs, que são empresas estaduais. Este programa enfatizou a expansão do abastecimento de água, sendo que o percentual de coleta de esgoto, apesar de apresentar um aumento significativo, configurou-se bastante aquém em relação ao percentual de atendimento por abastecimento de água (BRITTO, 2007).

Por meio de concessões dos municípios, a execução da política coube às recém – criadas CESBs, que eram financiadas com recursos do Banco Nacional da Habitação - BNH e de cada estado. Seguindo a lógica de auto-sustentação, o retorno do capital investido deveria vir por meio da cobrança de tarifas. Os municípios que não aderiram ao PLANASA foram excluídos do acesso a recursos do BNH, sendo que muitos destes constituíram Serviços Autônomos de Água e Esgotos – SAAE.

A política do PLANASA, até o ano de 1980, foi bem sucedida em relação ao abastecimento de água, tendo alcançado 80% da população brasileira, enquanto a coleta de esgoto atendeu apenas 32% da mesma (IPEA-PNUD, 1996).

Em 1985, foi criado o Ministério de Desenvolvimento Urbano, órgão responsável pela política de saneamento no Brasil e que trouxe para a sua esfera o BNH, com os programas habitacionais e de saneamento, além de incluir os temas de meio ambiente em sua esfera. Neste contexto, foi criado o programa PROSANEAR, que visava à implantação de sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, drenagem e destinação de resíduos sólidos em favelas e periferias urbanas, e que incentivava a participação da comunidade na busca por soluções adequadas. Foi incentivada a implantação de sistemas condominiais de esgotamento sanitário, considerada solução sustentável do ponto de vista econômico para algumas situações (REZENDE e HELLER, 2002).

A porcentagem da população atendida pelos serviços de saneamento, na década de 80, demonstra que houve um avanço significativo no atendimento da população brasileira com rede geral de coleta de esgoto, mas que ainda não era suficiente para manter os recursos hídricos livres da poluição por esgoto doméstico (IBGE, 2004; BRITTO, 2007).

No início dos anos 90, foi implantado o Programa de Modernização do Setor de Saneamento - PMSS, cuja meta a ser alcançada pela primeira fase do PMSS até o ano de 2000, era propor o reordenamento institucional do setor de saneamento e avançar na implementação de serviços de coleta e tratamento de esgoto na zona urbana. A partir de 2003 o Ministério das Cidades assume a segunda fase do PMSS e propõem o projeto de Lei de Política Nacional de saneamento que não pretendia reproduzir o modelo impositivo do PLANASA, e reconhecer o município como titular dos serviços de saneamento básico (BRITTO, 2007).

O Ministério das Cidades realizou, em 2003 levantamento de dados para localizar as áreas mais carentes em saneamento, para localizar o déficit em relação ao acesso à rede geral de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo doméstico, comparando a região urbana com a rural. O objetivo desse levantamento seria planejar a distribuição dos investimentos para este fim (tabela 2).

TABELA 2: LOCALIZAÇÃO DAS CARÊNCIAS EM RELAÇÃO AO ACESSO À REDE GERAL DE ÁGUA, REDE COLETORA DE ESGOTO E COLETA DE LIXO PARA A REGIÃO URBANA E RURAL DO BRASIL, BASEADOS NOS DADOS DO CENSO DO IBGE DE 2000 (EM %)

Áreas	Rede geral de água	Coleta de esgoto	Coleta de lixo
URBANA	38,5	69,5	31,2
RURAL	61,5	30,5	68,8

FONTE: Scherer (2006)

Os resultados apresentados pelo Ministério das Cidades demonstram que a zona rural é a que apresenta o maior déficit para o atendimento de serviços relacionados ao saneamento básico. Mas este déficit deve ser maior pois o estudo contabiliza apenas as sedes de municípios rurais, e não a população rural como um todo, que possui cerca de 31.355.208 habitantes (IBGE, 2004).

Contabilizando toda a população rural do Brasil por meio do censo de 2000, o déficit em saneamento é: de 77,3% em relação ao abastecimento por rede geral de água; para a implantação da rede coletora de esgoto o déficit seria de 84%; e para a coleta de lixo 82,6% (tabela 3).

TABELA 3: COMPARAÇÃO ENTRE OS DADOS QUE DEMONSTRAM O DÉFICIT PARA OS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO NA ZONA RURAL DO BRASIL, ENTRE DADOS APRESENTADOS PELO MINISTÉRIO DAS CIDADES NO ANO DE 2003 E DADOS DO CENSO DE 2000 DO IBGE (EM %)

Área rural (moradores em domicílios particulares permanentes - %)	Rede geral de água	Coleta de esgoto	Coleta de lixo doméstico
Dados IBGE censo 2000	77,3	84	82,6
Dados Ministério das Cidades ano 2003 - localização das carências na zona rural	61,5	30,5	68,8
Diferença constatada	-15,7	-53,5	-13,8

Os dados que indicam o déficit dos serviços de saneamento no Brasil, que foram apresentados pelo Ministério das Cidades para o Programa da Secretaria de Saneamento Ambiental para os anos de 2003 a 2006, foram calculados tendo como base os dados do censo de 2000, do IBGE. Este programa estabeleceu a divisão de responsabilidades entre os Ministérios das cidades, da Saúde e do Meio Ambiente, para dividir a execução dos projetos e investimentos para saneamento, voltados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos.

Os dados apresentados indicam a prioridade do Ministério das Cidades em relação ao público alvo para o qual pretende investir recursos financeiros em saneamento, que são os municípios com mais de 30 mil habitantes (SCHERER, 2006).

Na divisão de responsabilidades em relação à implantação de estrutura de saneamento, a FUNASA, que faz parte do Ministério da Saúde, ficou responsável por atender com projetos e investimentos financeiros para abastecimento de água e esgotamento sanitário, os municípios com até 30 mil habitantes e os aglomerados rurais com até 2.500 habitantes (SCHERER, 2006). Em relação aos resíduos sólidos, a FUNASA deveria atender os municípios com até 30 mil habitantes, mas não fica claro se os aglomerados rurais estão inseridos ou não neste planejamento.

Os chamados aglomerados rurais ou urbanos, com até 20 mil habitantes, que se encontram na região do semi-árido do nordeste, deverão ser atendidos especificamente pelo Programa Conviver do Ministério de Integração Nacional para sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O Ministério do Meio Ambiente ficou responsável por atender as cidades que possuem entre 30 e 250 mil habitantes, com projetos e investimentos para resíduos sólidos (SCHERER, 2006).

Os investimentos programados para saneamento urbano, entre os anos de 2004 a 2007, chegaram a ser de quinze milhões de reais, enquanto que o investimento para saneamento rural programado para este mesmo período, chega a ser em torno de trezentos e noventa mil reais (SCHERER, 2006). Esta distribuição de investimento entre zona urbana e rural ainda não se mostra suficiente para universalizar os serviços de saneamento no Brasil, e o Ministério das Cidades calculou que será necessário investir cerca de 185 bilhões de reais, ao longo de 20 anos, para conseguir atingir o objetivo da universalização destes serviços.

A atual situação de déficit no acesso aos serviços de saneamento nas zonas urbanas brasileiras, segundo Britto (2007), pode ser atribuída a uma seqüência de fatores que incluem desde a falta de investimento público, problemas de elaboração de projetos e obras de má qualidade além da ineficiência da gestão realizada pelas empresas responsáveis.

Os valores apresentados pelo Ministério das Cidades, em relação ao déficit dos serviços de saneamento, permitem a seguinte interpretação:

- a prioridade de implantação de infra-estrutura para saneamento está relacionada com o acesso à água por rede geral e coleta de lixo para as sedes municipais com mais de 30.000 habitantes;
- o investimento necessário para implantar rede coletora de esgoto é bem maior do que a implantação de fossas sépticas para o esgotamento sanitário residencial, como a fossa séptica é considerada adequada para realizar o esgotamento sanitário na zona rural, não se consideram as redes coletoras como prioritárias para estas localidades, conforme demonstram os dados do Ministério das Cidades, onde o menor déficit apresentado, em relação a zona rural, foi para a coleta de esgoto.

Neste programa não fica clara a política de saneamento a ser adotada para os aglomerados rurais, em relação à coleta e destino de resíduos sólidos.

Os pesquisadores Rezende e Heller (2002) concluem que, a política de saneamento desenvolvida no país consegue atender com condições básicas uma parcela significativa da população urbana e mantêm o foco de suas ações neste objetivo. Com isto se excluí a parcela da população que está inserida em favelas e periferias urbanas, municípios menores dos Estados mais pobres e a população rural em geral, onde as condições estruturais diferem da concepção de implantação de sistemas convencionais de saneamento.

Esta condição, talvez, se deva ao fato de não estar bem claro como direcionar as políticas de saneamento para atender esta população desassistida com soluções alternativas às convencionais, que sejam tecnicamente e economicamente sustentáveis, tanto no que se refere à implantação como à manutenção destes sistemas.

As soluções de saneamento, que são consideradas como sendo convencionais são:

- implantação de rede geral para o abastecimento coletivo de água;
- implantação de rede coletora de esgoto ou fossa séptica para o esgotamento sanitário;
- tratamento do esgoto coletado pela rede a ser realizado por meio de filtro biológico, sistemas de tratamento que utilizam lodo ativado, lagoa

aeróbia, lagoa anaeróbia, lagoa facultativa, lagoa de estabilização, lagoa aerada, lagoa mista, lagoa de maturação, valo de oxidação e reator anaeróbio. A fossa séptica é considerada como forma individual adequada para o tratamento do esgoto;

- acesso à coleta de lixo doméstico a ser realizado por serviço de limpeza ou por meio de caçamba de serviços de limpeza;
- a destinação do lixo coletado, a ser realizada em aterros sanitários, ou centros de triagem quando lixo reciclável e posteriormente encaminhado para reciclagem, para compostagem quando lixo orgânico, ou para incineração em usinas ou equipamentos adequados.

Os indicadores de saneamento, utilizam estas estruturas de saneamento consideradas convencionais, como sendo as mais adequadas para sinalizar ou direcionar as políticas públicas em seus programas de saneamento que visam o desenvolvimento. Talvez, estes indicadores não sejam adequados ou suficientes, para demonstrar as diferentes realidades que compõem a zona rural. Desta forma os indicadores de saneamento podem conferir uma distorção em relação às reais possibilidades de desenvolvimento que podem estar sendo implantadas nestas regiões.

Existe a necessidade de técnicas alternativas para dar soluções à problemática da falta de saneamento, que sejam sustentáveis e adequadas para o tipo de ambiente de cada localidade. O fato de algumas soluções alternativas para saneamento não pertencerem as opções convencionais, quando avaliadas pelos atuais indicadores de saneamento, podem dar sinais errados e direcionar as políticas públicas para um planejamento inadequado para aquela localidade.

2.2 PROPOSTA DA ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA UMA POLÍTICA DE SANEAMENTO RURAL

Previendo a tendência de que os investimentos para saneamento nos países em desenvolvimento seriam direcionados para a zona urbana, a ONU, por meio da OMS, desenvolveu um programa para atender a zona rural, por considerar a

situação destas áreas muito grave nestes países. Na América Latina se chama Programa Água e Saneamento da América Latina e Caribe - PAS LAC (IWSC, 2004; WSP, 2004).

O Programa Água e Saneamento da OMS têm por objetivo desenvolver procedimentos que possam minimizar as desigualdades da oferta destes serviços entre as zonas urbana e rural. Para as comunidades pobres que vivem em áreas peri-urbanas e cidades grandes, o acesso aos serviços de saneamento depende, basicamente, de uma empresa que opere estes sistemas de forma centralizada, mas que os estende até elas (IWSC, 2004).

Já na zona rural, o problema consiste no desenvolvimento de sistemas que contemplem as distâncias entre residências em áreas escassamente povoadas (características rurais), o que aumenta consideravelmente o custo do investimento para sistemas de abastecimento de água coletivo que pretendem ser centralizados, e da mesma forma o custo continua alto para a manutenção dos mesmos (IWSC, 2004; WSP, 2004).

A discussão sobre como prover com saneamento adequado à população rural dos países em desenvolvimento, já havia sido abordada em diversas conferências específicas sobre o tema como a Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente de 1992, na cidade de Dublin, e a Conferência Internacional sobre Melhoramento da Sustentabilidade dos Projetos de Água e Saneamento na Área Rural, realizada em Cuzco, em 1999. Nestes dois eventos foi dada ênfase na importância da gestão dos serviços de saneamento. Nas comunidades rurais esta gestão deveria ser realizada nos níveis mais baixos, como, por exemplo, no nível comunitário ou de família independentemente da tecnologia implantada. Este princípio é baseado no enfoque da demanda (vide quadro 1) que é considerado componente chave para a sustentabilidade destes sistemas na zona rural (IWSC, 2004).

Durante a Conferência Mundial de Água Doce, realizada em 2001 em Bonn, foi reconhecido oficialmente o princípio do enfoque baseado na demanda, como a forma mais viável de implantar processos de gestão para sistemas descentralizados de saneamento, implantados na zona rural. A adoção deste tipo de procedimento implicaria na capacitação para a administração e monitoramento local, o que de

certa forma influi nas estruturas de poder local pela descentralização dos serviços, e requer uma re-estruturação na forma convencional de investimentos (WSP, 2004).

QUADRO 1: PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, BASEADOS NO ENFOQUE DA DEMANDA E GESTÃO PARA A ZONA RURAL

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • A comunidade participa em todo o processo de implementação, conhecendo todas as vantagens e desvantagens da opção técnica e nível de serviço que ela exige e os investimentos e custos para a operação e manutenção. • O governo terá papel de facilitador, estabelecendo políticas e estratégias nacionais claras, promovendo um amplo processo de consulta e apoiando o fortalecimento e a aprendizagem. • O governo promove um ambiente propício para a participação de provedores de bens e serviços e assistência técnica às comunidades, levando em conta o setor privado e as organizações não governamentais - ONGs. • As instituições apóiam a implementação de serviços, providenciam a informação ampla sobre as opções técnicas, níveis de serviços, custos diretos e recorrentes para a comunidade, para que adotem procedimentos participativos com a finalidade de facilitar as decisões. |
|---|

FONTE: IWSC (2004)

No caso brasileiro, os investimentos estiveram voltados principalmente para sistemas centralizados e empresas de grande porte durante o período de vigência do Plano Nacional de Saneamento – PLANASA (BERNARDES e SOARES, 2005; BRITTO, 2007).

Esta solução proposta para desenvolver procedimentos adequados que permitissem o acesso ao saneamento para a população rural dos países em desenvolvimento, proferida durante a Conferência de Bonn, influenciou o desenvolvimento de uma das metas dos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio, que seriam apresentadas no ano seguinte, durante a segunda Conferência Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Rio + 10, realizada em Johannesburg, em 2002. A meta resultante das discussões anteriores, e que inclui a questão do saneamento rural é a seguinte: “reduzir para a metade o número de pessoas que atualmente não têm acesso aos serviços de saneamento”, tendo como prazo para alcançar este resultado o ano de 2015. Esta meta corresponde ao 7º Objetivo do Milênio: Garantir a sustentabilidade do meio ambiente (IWSC, 2004; ONU, 2005; PAS-LAC, 2005).

O objetivo da Conferência Rio+10 foi, principalmente, avaliar os progressos realizados em relação às metas que foram propostas para alcançar o desenvolvimento sustentável, preconizado durante a primeira reunião da Cúpula, a Rio 92. Durante a Rio+10 ficou claro o fracasso dos resultados mediante o não

cumprimento dos compromissos assumidos durante a Rio 92, principalmente em relação ao combate à pobreza. Procurando reafirmar os compromissos de combate à pobreza, foram então definidos quais seriam as formas adotadas para se atingir o desenvolvimento sustentável, e como os países desenvolvidos auxiliariam neste processo (PIERRI, 2001).

Para que houvesse um comprometimento e maior clareza na forma como seriam assumidos os compromissos, foram estabelecidos 8 (oito) Objetivos, 18 (dezoito) metas específicas, e 42 (quarenta e dois) indicadores para medir os resultados alcançados. Portanto, a apresentação dos chamados Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, foi o resultado mais significativo dessa segunda Conferência Mundial (IWSC, 2004).

O Brasil já vinha desenvolvendo ao longo dos últimos anos, e com mais intensidade após a Rio 92, diretrizes que incluíssem em seus planos nacionais articulações intersetoriais para formatar as suas propostas e direcionar as suas políticas públicas atendendo os princípios da Agenda 21 para o desenvolvimento sustentável.

Um exemplo consistente deste processo foi à formatação do Plano Nacional de Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Sustentável, que como já dito, estabeleceu diretrizes que serviram e ainda servem de referência para as futuras ações de planejamento de saúde e ambiente, que foi construído tendo a participação de diversos setores, e que direcionou fortemente a atual política de saneamento do país.

2.3 INTEGRAÇÃO DAS POLÍTICAS DE SANEAMENTO E DA SAÚDE NO BRASIL

O saneamento é, sem dúvida alguma, uma condição primordial para a promoção de dois aspectos: a saúde de uma população e a qualidade ambiental. Portanto as ações relacionadas com o saneamento influem diretamente nas condições de saúde da população (WHO-UNEP, 2004). A qualidade da água consumida pela população é capaz de alterar significativamente o perfil de uma comunidade contribuindo, portanto, para o desenvolvimento local sustentável, o que

o torna um elemento chave na proposta do desenvolvimento (MACHADO e KLEIN, 2006).

Por meio desta percepção que considera a água como elemento chave para o desenvolvimento, assim como para a promoção da saúde e manutenção da qualidade ambiental, foi desenvolvido em 1995, o Plano Nacional de Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Sustentável (BRASIL,1995), que atende e engloba estes aspectos para direcionar as suas ações. Os princípios que norteiam as ações deste plano, que prevê a integração entre saúde, meio ambiente e desenvolvimento são três:

A universalidade, que consiste em estender a toda a população o acesso a bens e serviços, independentemente dos vínculos de contribuição financeira e das condições socioeconômicas de cada indivíduo;

A equidade, que consiste em fazer com que todos disponham, em cada região, dos bens e serviços mais apropriados a suas necessidades, independentemente da vinculação funcional, da posição social na hierarquia ocupacional ou do local de moradia ou trabalho;

A integralidade, que consiste na realização do conjunto completo de atividades de cada setor institucionalmente organizado, abrangendo as fases de planejamento, execução, avaliação e controle.

O objetivo deste Plano Nacional é, pois o de garantir o direito de todos os cidadãos a saúde e ao ambiente equilibrado e saudável, no contexto do desenvolvimento sustentável baseado nos princípios da universalidade, equidade e integralidade (BRASIL, 1995).

Para alcançar o seu objetivo, o plano prevê a promoção de articulações intersetoriais entre saúde, meio ambiente, saneamento e recursos hídricos, utilizando ou re-adequando as estruturas já existentes. A partir deste plano, as ações e implementação das políticas de saneamento e saúde ocorrem de forma articulada e estabelecem políticas integradas que se fazem perceber, principalmente com a definição do monitoramento da qualidade da água pelo Ministério da Saúde (MACHADO e KLEIN, 2006).

Pela nova Constituição Federal de 1988 ficou estabelecido o princípio de que a saúde é um direito de todos e dever do estado, e para atingir este objetivo foi constituído do Sistema Único de Saúde – SUS, que, além de outras atribuições,

deve atuar nos aspectos de saneamento na seguinte forma: participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico, e promover a articulação intersetorial para desenvolver ações relacionadas a esta atribuição (BRASIL, 2006).

Conforme previsto pela constituição e pelo Plano Nacional de Saúde, é estabelecida a articulação entre os instrumentos de gestão do Sistema Único de Saúde – SUS, com o Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, que consolidam em suas políticas a água e a saúde como duas frentes que não podem atuar de forma separada em uma sociedade, e surge assim, nos anos 90, a Vigilância da Qualidade da Água -VIGIAGUA, integrado ao Sistema de Vigilância Ambiental em Saúde – SINVAS (MACHADO e KLEIN, 2006).

O SINVAS tem como prioridade o monitoramento da qualidade do ar, do solo, a prevenção de desastres naturais e acidentes com produtos perigosos e, ainda, juntamente com a vigilância epidemiológica, a atuação sobre fatores de riscos biológicos (BRASIL, 2006).

Desse modo, as ações da vigilância em saúde ambiental relacionadas à qualidade da água para consumo humano devem estar articuladas com as políticas e os programas no contexto da vigilância em saúde, por meio de mecanismos que possibilitem o trabalho conjunto entre as vigilâncias epidemiológica, sanitária e em saúde ambiental e estar articuladas com as políticas e ações dos órgãos ambientais, de saneamento e gestores de recursos hídricos, visando à proteção de mananciais de abastecimento e sua bacia contribuinte, além de estar articulado com as políticas dos órgãos de defesa do consumidor (BRASIL, 2006).

Para realizar o monitoramento pretendido pelo SINVAS, era necessário desenvolver um modelo de atuação em vigilância da qualidade da água para consumo humano. Verificou-se, então, a necessidade de se definir os princípios e diretrizes que serviriam de base para a definição conceitual e gerencial deste modelo. O Ministério da Saúde lança, então, a Portaria nº 518, em 2005, após uma série de discussões inter e intra-setoriais, fixando a norma de qualidade da água para consumo humano determinando deveres e obrigações da federação, do estado e do município para promover e acompanhar a vigilância da qualidade da água, nos termos da legislação que regulamenta o SUS (MACHADO e KLEIN, 2006).

Em relação à Portaria nº 518, todas as formas de abastecimento de água por rede geral e as formas alternativas para abastecimento de água coletivas ou individuais, na área urbana ou rural, de gestão pública ou privada, incluindo as instalações intradomiciliares, deverão ser monitoradas com o objetivo de preservar a qualidade da água para consumo humano. O monitoramento da água bruta que abastece os sistemas de rede geral, também faz parte de uma estratégia para o monitoramento da Bacia Hidrográfica, onde deve ser observado o enquadramento do corpo d'água à Resolução nº 357/2005 do CONAMA (MACHADO e KLEIN, 2006).

Os responsáveis pelo monitoramento deste processo, precisam de indicadores adequados para identificar tendências, de forma a poder sinalizar para o público, assim como para aqueles que são os responsáveis que direcionam as políticas públicas, os aspectos fundamentais ou prioritários do processo de desenvolvimento, especialmente as variáveis que afetam a sustentabilidade de tais dinâmicas, incluindo as estruturas adequadas de saneamento (MARTÍNEZ, 2007).

Portanto, os indicadores de saneamento devem permitir avaliar de forma quantitativa e qualitativa os resultados relacionados às ações implementadas pela nova estrutura de monitoramento do SUS, para direcionar de forma adequada as políticas de desenvolvimento local. Esta tomada de decisão também se refere à escolha de estruturas de saneamento que devem ser implementadas, que de fato possa estabelecer o desenvolvimento local com acesso tanto na melhoria da qualidade de vida quanto na ambiental.

Para esclarecer a proposta pretendida por este trabalho, que consiste na crítica dos indicadores de saneamento utilizados pelo IBGE, visando contribuir para o seu aprimoramento, inclusive como indicadores ambientais de desenvolvimento sustentável, será descrito no próximo capítulo, o histórico do desenvolvimento destes indicadores. Este histórico é importante para situar a interpretação que os atuais indicadores de saneamento permitem, e demonstrar a necessidade de uma interlocução entre a política de saúde e ambiente com os mesmos, pelas novas perspectivas ensejadas a partir do enfoque da demanda e do monitoramento da água pelo SINVAS.

As novas perspectivas e estratégias para saúde e ambiente já estão estabelecidas, principalmente em relação ao abastecimento de água, com o objetivo

de alcançar a universalização, equidade e integralidade destes serviços, que admite o enfoque da demanda e se mostra adequada para as diversas situações locais tanto urbanas como rurais. Faz-se necessário realizar uma análise complementar em relação ao esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos domésticos, voltada principalmente aos aglomerados rurais, para os quais ainda não foi desenvolvida uma diretriz clara que permita propostas que possam direcionar as ações de monitoramento do SUS, da mesma forma como foi estabelecido para o monitoramento da água para o consumo humano.

2.4 ANTECEDENTES DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO

Os Indicadores são estruturados para representar certo aspecto da realidade por meio de apresentações de medidas transformadas em unidades de informação, que resumem as características de um sistema ou realçam alguns pontos deste sistema. Eles simplificam fenômenos mais complexos e podem ser encontrados em todas as esferas como a econômica, social e na área de saúde. Neste sentido, os indicadores devem facilitar processos de comunicação, baseados em dados estatísticos, para servir de orientação quando se faz necessário decidir, que tipo de ação deve ser tomada (MOUSINHO, 2001).

Segundo Borja e Moraes (2001), os indicadores são ferramentas importantes para a comunicação de informações estatísticas, científicas e técnicas produzidas por diferentes órgãos e instituições públicas e privadas, para a população em geral.

A estatística é a organização e análise de um conjunto de elementos numéricos relativos a um determinado fato, traduzido em dados. Estes dados indicam determinadas predições que permitem tirar conclusões sobre o que está sendo estudando e analisando (ADRIAANSE, 1993).

A ONU tem utilizado, desde sua fundação no ano de 1945, estatísticas e tenta desenvolver sistemas de indicadores para orientar os países em seus processos de desenvolvimento. Esta organização tem se mostrado, ao longo dos anos, como sendo uma instituição muito importante no fomento de conferências internacionais, onde diversos temas são abordados delineando estratégias e

políticas internacionais para o desenvolvimento, direcionando o desenvolvimento da política internacional de forma cooperativa e integrada (PAS-LAC, 2005).

Para cumprir com a sua missão de fomentar a cooperação internacional para fomentar direitos iguais para todos os povos, a ONU precisou estabelecer formas de levantamento de dados que pudessem informar a posição em que cada país se situava em relação ao desenvolvimento. Para tanto se fez necessário estabelecer conceitos de desenvolvimento, princípios, e metodologias que fossem compatíveis com os seus objetivos e que pudessem estabelecer a integração das informações para visualizar e comparar as diversas situações existentes. Os indicadores se mostraram como sendo as ferramentas mais adequadas para possibilitar a comunicação de informações para a produção de políticas e estratégias nacionais e internacionais (RAMOS, 1997).

De acordo com o conceito da ONU, os indicadores permitem adquirir novos conhecimentos e/ou transmitir os conhecimentos existentes, não só aos investigadores, mas também, aos tomadores de decisão e ao público em geral. Além disso, eles podem ser utilizados para descrever os prováveis resultados das políticas em curso ou de sua ausência ou, ainda, identificar a adaptação e definição de novas políticas (MMA, 2002).

Assim, os objetivos de um sistema de indicadores devem não apenas contemplar o interesse do poder público em avaliar a eficiência e eficácia das políticas adotadas, mas ser um instrumento de cidadania, na medida em que informa aos cidadãos o estado do meio ambiente e da qualidade de vida. Assim assumem uma função estratégica comprometida com as mudanças reais e articulada com a dinâmica da produção da realidade (RAMOS, 1997).

O processo de construção de indicadores é uma atividade constante da ONU, que mantém intercâmbios internacionais para criar discussões que levam ao ajuste dos mesmos. Desta forma, promove a comunicação entre os diversos países e atores, para tentar compor uma unidade de indicadores que possam orientar os processos de implementação de medidas com o objetivo de superar os problemas detectados (MMA, 2002).

2.4.1 Histórico dos indicadores de desenvolvimento e a integração da dimensão ambiental

Dados estatísticos foram utilizados por diversas civilizações orientais e ocidentais do período Antigo da História, porém, a concepção que os dados atuais possuem, advêm da história europeia, mais precisamente do período conhecido como Idade Moderna, provenientes da política mercantilista (FOUCAULT, 1979).

Os dados estatísticos referentes a atividades de recenseamento na Europa, surgem no final do século XVI e início do século XVII, com o objetivo de dimensionar o potencial militar, ou seja, os dados resultantes dos censos possibilitavam concluir qual a capacidade de recrutamento que estes Estados teriam para garantir a sua força militar (FOUCAULT, 1979; BOLLIGER e NETO, 2007).

Entre os séculos XV e final do século XVIII, foram adotadas um conjunto de práticas econômicas na Europa, enquadrados no mercantilismo, desenvolvidas e praticadas pelos Estados absolutos. A política mercantilista consistia em controlar fluxos monetários que ocorriam por meio de importações e exportações de mercadorias entre as nações/Estados e pelo desenvolvimento de atividades produtoras da população. Como o Estado era intervencionista, era necessário manter registros da administração comercial para fins tributários, desta forma, surgem as estatísticas econômicas, para controlar as riquezas de cada nação/Estado, por meio do que viria a ser denominado mais tarde de balança comercial (FOUCAULT, 1979). Conforme o termo “estatística” sugere, esses dados eram utilizados para o estudo de assuntos de Estado (BOLLIGER e NETO, 2007).

O incentivo dado pela política mercantilista ao desenvolvimento industrial, com o objetivo de obter a auto-suficiência e a produção de excedentes exportáveis, fez com que a formação do indivíduo com sua capacidade produtiva – “força de trabalho” e suas aptidões passassem a ter um preço para a sociedade, assim como a preservação e a manutenção de sua saúde (FOUCAULT, 1979).

Portanto, no período da Revolução Industrial, entre o final do século XVIII e início do século XIX, são incorporadas, no levantamento de dados, as questões relativas á pobreza e saúde do trabalhador, juntamente com as econômicas, utilizando-se pela primeira vez de dados estatísticos de mortalidade e natalidade,

para direcionar a política de saúde, saneamento e urbanização. Desta forma foi inaugurada a estatística social (FOUCAULT, 1979).

Ao longo deste período da Era Industrial são realizados vários ensaios para a elaboração de indicadores, baseados em dados estatísticos que se tornaram praticamente rotineiros, tendo como enfoque principal à avaliação econômica de um processo. A análise destes dados estava voltada principalmente para o direcionamento de práticas de planejamento visando o crescimento econômico (FOUCAULT, 1979).

Mas foi apenas em 1941, que o economista inglês John M. Keynes delineou a elaboração do primeiro orçamento nacional baseado na contabilidade da renda nacional, principiando o sistema de indicadores econômicos que estariam expressando as principais preocupações da época: as finanças públicas, desemprego, e aspectos da crise de 1929 (PIERRI, 2001). Estes indicadores de progresso econômico começaram a serem utilizados em escala mundial a partir de 1947, medindo-se o Produto Interno Bruto – PIB (em inglês GNP – Gross Domestic Product) dos países (HERCULANO, 1998).

Para propor uma forma adequada de avaliar o desenvolvimento econômico dos países, a fim de indicar estratégias e ações de cooperação para auxiliar os países mais pobres, a ONU criou pautas para a homogeneização das contas nacionais no chamado Sistema Nacional de Contabilidade – SNC, utilizado desde 1968 por quase todos os países. Foram então assumidos os indicadores propostos por Keynes, que permitiam comparações internacionais e agregações para classificar o desempenho econômico e, portanto, o grau desenvolvimento de cada país. Os principais indicadores econômicos utilizados são:

- PIB – produto interno bruto, que é o valor total, em termos monetários, da produção de bens e serviços finais de um país durante o ano;
- PNB – produto nacional bruto, que é o PIB mais fluxo monetário com o exterior.

A explicação do significado do desenvolvimento, por sua vez, se revestia de enormes dificuldades. Desde a pós-guerra até os anos 60 prevaleceu a analogia simplificadora entre desenvolvimento e crescimento econômico nos “projetos de desenvolvimento”, para os quais aumentar os dados de indicadores associados à renda era a primeira e única prioridade (BIANCHINI, 2001).

A crítica sobre os limites deste tipo de visão que utilizava a metodologia de mensuração do PIB estava no fato de criarem uma falsa identidade entre crescimento, desenvolvimento e bem estar, não possibilitando a identificação da real distribuição de renda do país, assim como a produção de externalidades negativas, como aquelas provocadas pelos altos níveis de consumo conquistados, que geram conseqüências nos campos social e ambiental (HERCULANO, 1998; BIANCHINI, 2001; PIERRI, 2001).

Por meio desta análise crítica, são então introduzidos de forma gradativa, desde a década de 60, uma série de aspectos sociais ao conceito de desenvolvimento, para amenizar a ênfase dada ao crescimento econômico como indicador de desenvolvimento. Os aspectos sociais adicionados foram: a oferta de emprego, necessidades básicas, saúde, educação, fortalecimento de comunidades locais, autonomia e crescimento com equidade (BIANCHINI, 2001; HERCULANO, 1998).

Neste mesmo período do final da década de 60, praticamente de forma concomitante com as críticas que pressionavam a inserção dos aspectos sociais na política de desenvolvimento, entram em cena as questões sobre a crise ambiental, que já vinham sendo discutidas em diversas conferências internacionais, como a da Biosfera, que ocorreu em 1968 (HERCULANO, 1998; BRITO, 2003).

Os informes científicos deste período eram alarmistas e demonstravam que o modelo de crescimento econômico associado ao aumento populacional, não era compatível com os limites físicos dos recursos naturais, o que causaria um colapso mundial pela falta de disponibilidade de recursos. Para evitar este colapso, deveriam ser tomadas medidas drásticas imediatamente (BRITO, 2003).

Este cenário mobiliza a ONU a realizar uma Conferência Mundial sobre o Ambiente Humano, realizada em 1972 em Estocolmo. Esta Conferência é tida como um marco, pois introduziu a problemática ambiental na política de desenvolvimento no contexto internacional. A ONU criou então o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, cuja missão seria a de propor a conciliação dos objetivos tradicionais de desenvolvimento com a proteção da natureza (PIERRI, 2001).

A questão discutida após a Conferência de Estocolmo, era de como inserir os aspectos sociais e ambientais no conceito de desenvolvimento. O economista Ignacy Sachs, propôs o conceito de “ecodesenvolvimento”, que, partindo dos

princípios básicos do conceito de desenvolvimento, incorpora outras dimensões como a satisfação das necessidades básicas, solidariedade com as gerações futuras, participação da população envolvida, preservação dos recursos naturais e do meio ambiente, elaboração de um sistema social de modo a garantir emprego, segurança social e respeito a outras culturas, programa de educação e garantia do desenvolvimento dos países mais pobres (MAY, 2001; BIANCHINI, 2001).

Este conceito do “ecodesenvolvimento” foi então utilizado durante a primeira reunião do Conselho de Administração do PNUMA, realizada em 1973, em Genebra, pelo então Diretor Executivo do Conselho, Maurice Strong. As discussões geradas em torno do chamado “ecodesenvolvimento” pelo PNUMA se intensificaram ao longo dos próximos 10 anos e a noção sobre os limites do uso produtivo de estoques de recursos físicos renováveis e dos não-renováveis, inseriu o termo “sustentabilidade” no contexto conceitual de desenvolvimento (BIANCHINI, 2001).

Em 1983 foi criada a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento -CMMAD, pela ONU, que deveria reexaminar a questão ambiental de forma inter-relacionada com o desenvolvimento e a formulação de estratégias de ação com vistas a uma Agenda Global para mudanças. Foi então que o CMMAD produziu um documento que apresentou um conjunto de princípios, um plano de ação, recomendações, disposições institucionais e financeiras para o desenvolvimento. Este documento foi lançado em 1987 e ficou conhecido como Relatório Brundtland da CMMAD, cujo título era: Nosso Futuro Comum (IBGE, 2004).

É neste relatório que se define o conceito de desenvolvimento pretendido pela ONU para os países, o desenvolvimento sustentável. A percepção de que os modelos de crescimento estariam comprometendo os recursos naturais levou à rápida inserção da noção de “desenvolvimento sustentável” neste debate (BIANCHINI, 2001). Este termo passa então a ter várias interpretações definidas pelas diferentes correntes do pensamento ambientalistas. O conceito de desenvolvimento sustentável utilizado pela ONU, enquadrado dentro da concepção ambientalista moderada, é definido da seguinte forma (IBGE, 2004, p. 10):

“É um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança

institucional se harmonizam e reforça o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações futuras [...] é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades.”

O plano de ação definido pelo relatório Brundtland constituiu-se em uma referência básica, no âmbito internacional, para a organização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, que foi realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992, mais conhecida como Conferência Rio-92 (BRASIL, 1995).

Antes de ser realizada a CNUMAD, em 1990, a ONU lançou indicadores que fossem capazes de medir aspectos voltados ao desenvolvimento humano compondo um sistema juntamente com o PIB que, quando utilizado sozinho, se mostra muito restritivo para refletir as questões sociais. Os aspectos que fazem parte do desenvolvimento humano pretendido pela ONU são: a socialização dos frutos do crescimento; o acesso igual às oportunidades; a universalidade dos direitos de saúde, nutrição, habitação e educação. O índice desenvolvido, que traduz os indicadores de desenvolvimento humano em uma unidade apenas, foi proposto pelo economista paquistanês, Mahbub ul Hag, e é conhecido atualmente como o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH (HERCULANO, 1998).

O IDH sintetiza quatro indicadores: expectativa de vida, taxa de alfabetização, anos de escolaridade e PIB/capita. Os indicadores sociais que compõem o IDH são compostos por três opções básicas que também deveriam estar presentes nas dimensões do desenvolvimento econômico, político, cultural e ambiental: a) desfrutar uma vida longa e saudável; b) adquirir conhecimento; c) ter acesso aos recursos necessários a um padrão de vida decente (BIANCHINI, 2001).

Os pressupostos na construção do IDH são os seguintes: quanto maior a instrução, maior a informação e a predisposição para a ação positiva; quanto mais universalmente distribuída à educação, menos concentrada será a renda; quanto mais assistida uma pessoa – em nutrição, saúde, saúde pública, salubridade no trabalho, segurança contra formas de violência, mais longa será sua expectativa de vida (HERCULANO, 1998).

A facilidade de interpretação que o IDH demonstrou para indicar o grau de desenvolvimento humano gerou uma expectativa positiva em relação à construção de outros índices e indicadores que pudessem de igual forma interpretar as diversas questões que envolvem o desenvolvimento sustentável, o que ficou evidenciado na CNUMAD (BRAGA *et al.*, 2004)

Durante a Conferência Rio 92, acordos e compromissos coletivos entre as representações governamentais ali presentes foram firmados, para os mais diversos temas. Como resultado destes acordos, foi escrita a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que contém 27 princípios sobre os direitos e obrigações dos Estados. Um dos resultados desta conferência, que é considerado o maior esforço internacional registrado até o presente e que reflete o consenso mundial, foi a Agenda 21. Esta agenda constitui um programa de ação voltado para a implementação dos princípios estabelecidos na declaração do Rio, dividido em 40 capítulos temáticos que funcionaram como uma matriz de identificação de temas e problemas ambientais (BRASIL, 1995; BIANCHINI, 2001).

A recomendação do desenvolvimento de indicadores para auxiliar nos processos de tomada de decisão foi estimulada e está explicitada na Agenda 21 em seu capítulo 8 - Integração entre Meio Ambiente e Desenvolvimento na tomada de decisões, e no Capítulo 40 – Informação para tomada de decisão. Na descrição do último capítulo desta agenda, considera-se que cada pessoa é usuário e provedor de informação, e que os dados informados podem ser adequadamente apresentados (BRASIL, 2005).

A necessidade de informação surge em todos os níveis, desde o de tomada de decisões superiores, nos planos nacional e internacional, até o comunitário e individual. E para assegurar que as decisões se baseiem cada vez mais em informações consistentes, se faz necessário implantar dois programas: a) redução das diferenças em matéria de dados; b) melhoria e disponibilidade da informação (BRASIL, 2005).

Foi então instituída, em 1992, pela ONU, a Comissão de Desenvolvimento Sustentável – CDS, que promoveu uma série de intercâmbios entre países e instituições, com o objetivo de construir indicadores de desenvolvimento sustentável, enquanto ferramentas capazes de comunicar as informações estatísticas, para concretizar as disposições da Agenda 21 (IBGE, 2004).

Estes intercâmbios envolveram um amplo conjunto de organismos internacionais, tais como Banco Mundial, o PNUMA, o World Wild Fund for Nature (WWF) e o World Resources Institute (WRI), além de várias agências governamentais de países desenvolvidos (Noruega, Estados Unidos da América - EUA, Canadá, Inglaterra) e em desenvolvimento (México, Índia, Egito, Brasil), na produção de indicadores orientados para a avaliação do grau de sustentabilidade das políticas, programas, ações e processos de desenvolvimento econômico, urbano e social que causam impacto ao meio ambiente, influenciando em sua performance atual e futura (BIANCHINI, 2001; IBGE, 2004).

2.4.2 Os indicadores de desenvolvimento sustentável e a dimensão ambiental

O grande desafio da CDS foi a construção dos indicadores ambientais, que não possuíam uma tradição em estatísticas, e ainda se fazia necessário desenvolver metodologias para a construção dos mesmos (IBGE, 2004). Segundo Borja e Moraes (2001), o processo de construção de um sistema de indicadores ambientais envolve uma série de decisões e exige uma concepção integrada do meio ambiente e, conseqüentemente, uma abordagem interdisciplinar. Entre outras exigências, devem-se definir os objetivos do sistema, o marco teórico/conceitual, os campos disciplinares que participarão da avaliação, as técnicas e instrumentos de coleta de dados, e os métodos de ponderação e agregação dos indicadores.

Existem diferentes definições para caracterizar os indicadores, em especial, os indicadores ambientais, normalmente vinculados ao conceito de desenvolvimento sustentável. Segundo alguns autores, estes indicadores devem conter algumas características em função das diferentes justificativas de aplicação. Ramos (1997), por exemplo, considera que os indicadores ambientais contribuem para divulgar os resultados de estudos e avaliações técnicas dos processos de gestão ambiental.

Para Herculano (1998), os indicadores ambientais podem se referir ao estado físico ou biológico do mundo natural, às pressões das atividades humanas que causam modificações deste estado, demonstrar a efetividade das medidas que a política adotou como resposta às pressões exercidas, e podem indicar a melhora do meio ambiente ou como orientar o processo de mitigação da degradação para que possa, de fato, ter efeito compensatório.

O esforço empreendido pela CDS, em construir os indicadores de desenvolvimento sustentável incluindo os indicadores ambientais, resultou em um primeiro momento, na publicação de uma lista com 134 indicadores que estariam subdivididos em quatro dimensões: a ambiental; social; econômica e institucional. Esta lista fez parte da publicação *Indicators of sustainable development: framework and methodologies*, que também ficou conhecido como o “Livro Azul”. Na segunda rodada de discussões e intercâmbios, a CDS decidiu reduzir a lista de 134 para 57 indicadores, que foi apresentada no ano de 2000 no International Expert Meeting on Information for Decision – Making and Participation, realizado no Canadá (IBGE, 2004).

O Brasil participou em todas as etapas da construção de indicadores de desenvolvimento sustentável iniciados pela CDS, e, por meio do IBGE, testou a metodologia proposta para desenvolver os indicadores, adaptando-os à realidade nacional. Foi então publicada, em 2002, pelo IBGE, a primeira versão oficial dos indicadores de desenvolvimento sustentável, a qual continha uma lista de 50 indicadores, que apresentava acréscimos, supressões e muitas adaptações em relação à lista da CDS (IBGE, 2004; BOLLIGER e NETO, 2007).

Segundo Bolliger e Neto (2007), a proposição da primeira lista de indicadores de desenvolvimento sustentável com o objetivo de avaliar a trajetória do país em relação ao desenvolvimento sustentável, gerou mais dois subprodutos: a) um levantamento da disponibilidade de informações estatísticas adequadas ao acompanhamento dos principais temas relativos ao desenvolvimento sustentável, disponíveis no país; e b) a identificação de lacunas que podem servir para orientar os trabalhos para o aprimoramento das estatísticas oficiais.

No caso brasileiro, os indicadores de desenvolvimento sustentável que fazem parte da dimensão ambiental foram organizados nos seguintes temas: atmosfera; água doce; oceanos, mares e áreas costeiras; biodiversidade; e saneamento. Estes temas estariam relacionados ao uso dos recursos naturais e a sua degradação ambiental, articulados com os objetivos de preservação e conservação do meio ambiente, e considerados fundamentais ao benefício das gerações futuras (IBGE, 2004).

No ano de 2002, é realizada a segunda Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento - CNUMAD, a Rio +10, em Johannesburg. O

Brasil apresentou durante esta Conferência, a lista com os 50 indicadores de desenvolvimento sustentável como um dos resultados aos avanços realizados em relação à implantação da Agenda 21 nacional. O acréscimo dos indicadores de saneamento nesta lista demonstrou que a mesma estava afinada com a problemática internacional discutida neste encontro, a falta de saneamento nos países em desenvolvimento, principalmente o abastecimento de água. A preocupação com o saneamento possui uma associação bem clara com a manutenção da saúde da população, e se considerou, então, que a qualidade da água condiciona a qualidade de vida (OPAS/ONU, 2005).

Neste encontro da Rio + 10 foram avaliados os resultados referentes aos avanços relativos à implementação da Agenda 21, assim como a re-afirmação dos compromissos de combate à pobreza e definição do tipo de ajuda que seriam necessários para se alcançar o desenvolvimento sustentável, principalmente nos países em desenvolvimento. O resultado mais efetivo deste encontro foi a apresentação dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio. Foram estabelecidos 8 (oito) grandes objetivos na Rio +10, e um dos objetivos que apresentou uma meta bem definida, foi aquele que estava associado às questões de saneamento (IWSC, 2004).

No sétimo (7º) Objetivo do Milênio, que se refere a garantir a sustentabilidade ambiental, consta a meta de reduzir para a metade, no ano de 2015, a proporção de pessoas que não contam com acesso sustentável a serviços seguros de água potável e saneamento. Esta meta possui dois indicadores específicos para a sua avaliação: a) proporção da população com acesso sustentável a melhores fontes de abastecimento de água em zonas urbanas e rurais; e b) proporção da população com acesso a serviços de saneamento melhorados em zonas urbanas e rurais (PAS-LAC, 2004; WSP, 2004).

Esta meta foi elaborada durante a Conferência Internacional de Água Doce realizada na cidade de Bonn, em 2001. Nesta Conferência foi determinado o enfoque da demanda como estratégia de gestão sustentável para o saneamento, principalmente nas zonas rurais dos diversos países em desenvolvimento. Esta concepção do enfoque da demanda abre uma nova perspectiva em relação aos processos descentralizados e opções tecnológicas diferenciadas para alcançar a

sustentabilidade pretendida no saneamento nas áreas rurais mais carentes destes serviços (WSP, 2004).

Esta questão da relação entre saneamento foi muito bem desenvolvida no Brasil por meio do Plano Nacional de Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Sustentável, que foi construído logo após a Rio-92. Este plano foi apresentado pelo Ministério da Saúde do Brasil durante a Conferência Pan-Americana sobre Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Sustentável, em julho de 1995, em Washington, e aprovado, na íntegra, pela Presidência da República, em Agosto de 1995.

Neste plano, a saúde e o ambiente são enfocados no sentido de atenderem às demandas sociais com vistas à integração tanto intra e intersectorial, quanto multidisciplinar, na construção de uma sociedade sustentável. Este plano propõe diretrizes para a implementação de articulações entre os setores da saúde, saneamento, meio ambiente e recursos hídricos, que se concretizam, em parte, ao longo dos anos, conforme foi mencionado no capítulo anterior, quando se abordou a política de saneamento brasileira atual (BRASIL, 1995).

O enfoque da demanda como proposta de processos de gestão da saúde e ambiente, também está inserido neste Plano Nacional, quando o mesmo indica em seus objetivos a promoção da descentralização econômica através de projetos de desenvolvimento regionais que atendam às necessidades sociais, educacionais, de trabalho, sanitárias e ambientais do país e de cada região, respeitando as características e vocações culturais e econômicas regionais e locais. Também aconselha a adoção de procedimentos flexíveis e adequados à diversidade regional em termos ambientais, epidemiológicos, econômicos e culturais, levando-se em conta as necessidades específicas de grupos vulneráveis e de áreas de difícil acesso (BRASIL, 1995).

Este mesmo plano faz referência aos indicadores com o objetivo de gerar dados e disponibilizar a informação, bem como prevê o estabelecimento de uma política de comunicação para sensibilizar à população e aumentar a responsabilidade social nos campos de saúde e ambiente, aconselhando a reformulação e integração do sistema de informação em saúde e ambiente com o sistema do IBGE (BRASIL, 1995; MACHADO e KLEIN, 2006).

Em relação aos indicadores ambientais, o Plano Nacional indica a necessidade de aprimoramento dos mesmos, com vistas a torná-los adequados à

identificação de riscos de deterioração ambiental decorrentes de atividades humanas e de fenômenos naturais, e ainda pede uma revisão crítica dos indicadores de bem-estar e de qualidade de vida, elaborados e divulgados pelos órgãos oficiais, nacionais e internacionais, responsáveis pelas estatísticas, tornando-os suscetíveis de avaliar o grau de sustentabilidade do desenvolvimento (BRASIL, 1995).

O IBGE incluiu, desde 1991, no questionário que é aplicado no censo demográfico, os indicadores de saneamento relativos ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos. O Plano Nacional reconhece que estas informações, obtidas em nível de setor censitário, são um grande avanço, entretanto, considera que esses dados retratam com fidelidade apenas a situação intradomiciliar e não conseguem identificar as características relevantes destes serviços, assim como não permitem monitorar os impactos que podem causar na saúde e no ambiente (BRASIL, 1995).

Atendendo aos princípios e diretrizes do Plano Nacional de Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Sustentável, o enfoque da demanda e o desafio de alcançar os resultados previstos pelos Objetivos do Milênio, o Ministério da Saúde lança, em 2004, a Portaria nº 518. Esta portaria estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle, e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e o padrão de potabilidade. Esta portaria é um elemento chave para a análise que será realizada nos próximos capítulos, porque, de certa forma, já iniciou um processo de aprimoramento dos indicadores para o abastecimento de água, faltando ainda criar alguns mecanismos que concretizem a interface entre os dados da saúde e do IBGE para estes indicadores.

2.4.3 Os indicadores de saneamento

O IBGE, logo após a Conferência Rio +10, continuou a trabalhar no sentido de adequar cada vez mais os indicadores de desenvolvimento sustentável para a realidade brasileira, e publica uma nova versão da lista de indicadores. Esta nova versão condensou alguns indicadores, que estão configurados em um único indicador, alguns foram suprimidos e outros substituídos por formulações de significado mais abrangente. Ao todo, a nova versão, apresentada em 2004, possui 12 novos indicadores, contabilizando uma lista com 59 indicadores (anexo A). Os

indicadores de saneamento não sofreram alterações nesta nova lista, mantendo-se os mesmos, conforme a lista de 2002 (IBGE, 2004).

Segundo Bolliger e Neto (2007), o tema saneamento foi agregado à dimensão ambiental por conta da tradição de assim ser tratado no Brasil. Foram inseridos, nesta rubrica, os indicadores para abastecimento de água, coleta e tratamento do esgoto, e coleta e destino do lixo doméstico. As variáveis tecnológicas de saneamento que são consideradas adequadas para o desenvolvimento sustentável na zona rural são: abastecimento de água por meio de sistemas de rede geral (que equivalem à água potável); esgotamento sanitário por rede coletora e por fossa séptica (esta última também é considerada como adequada para tratamento de esgoto); e serviços de coleta de lixo doméstico.

As questões relacionadas ao abastecimento de água foram as mais privilegiadas por serem consideradas uma prioridade para o desenvolvimento social e econômico do país (PMSS, 2006), sendo que o tratamento de esgoto e a destinação de resíduos sólidos configuram com ações de maior volume a partir do ano de 1970.

Quando foi instituído o Plano Nacional de Saneamento – PLANASA em 1967, foram privilegiadas, como já dito, as ações de abastecimento de água e esgotamento sanitário, principalmente para as áreas urbanas, devido à política de desenvolvimento planejada na década de 70, que incentivava à ampla industrialização do país e a sua conseqüente urbanização (BRASIL, 2004).

Os indicadores de saneamento que foram elaborados nesta época tinham por objetivo examinar de forma comparativa, o que tinha sido proposto e o que foi alcançado. O Plano Nacional de Saneamento estava voltado para atender as cidades, e a proposta era de implantar o abastecimento de água por rede geral e rede coletora de esgoto, principalmente nos setores urbanos. Portanto, os indicadores deveriam demonstrar a quantidade de domicílios que foram atendidos por meio destes serviços, que deveriam, preferencialmente, ser realizados pelas CESBs (BORJA e MORAES, 2001).

A princípio, toda a água proveniente destas companhias, estaria sendo obrigatoriamente tratada, por isto, a preocupação era mais com o aspecto descritivo do indicador do que com o de desempenho. Esta mesma preocupação se daria em relação à coleta de esgoto e do lixo doméstico, que também deveriam ser realizadas

pelas CESBs ou serviços terceirizados (BRASIL, 2004). São estes mesmos indicadores descritivos, que o IBGE inseriu em seus questionários do censo demográfico (BORJA e MORAES, 2001).

Na seqüência serão apresentados os indicadores de saneamento que integram o sistema do IBGE, que pretende servir para avaliar o grau de desenvolvimento sustentável do país.

O indicador – **acesso a sistema de abastecimento de água por rede geral** – expressa a parcela da população com acesso a abastecimento de água por rede geral. O indicador se constitui na razão, em percentual, entre a população com acesso à água por rede geral e o total da população em domicílio, urbano ou rural. As variáveis utilizadas para este indicador são: a) a população residente em domicílios particulares permanentes que estão ligados à rede de abastecimento de água; e b) o conjunto de moradores em domicílios particulares permanentes, segmentados em urbano e rural.

O acesso à água tratada é considerado um indicador universal de desenvolvimento sustentável, por ser fundamental para a melhoria das condições de saúde e higiene, e importante para a caracterização básica da qualidade de vida da população.

Neste indicador foi considerado como acesso adequado à água, somente aquele realizado por rede de abastecimento geral, considerando então, para a avaliação do grau de desenvolvimento sustentável, apenas a população de domicílios atendidos por rede geral de abastecimento. Segundo comentário realizado no documento dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IBGE, 2004), esta abordagem que utiliza apenas uma forma de abastecimento de água como adequada, provoca a subestimação da população adequadamente abastecida, como nas zonas rurais, onde a água de nascentes e poços pode ter a qualidade satisfatória em boa parte dos casos.

O indicador – **acesso a esgotamento sanitário** – expressa a relação entre a população atendida por sistema de esgotamento sanitário e o conjunto da população residente em domicílios particulares permanentes de um território.

As variáveis utilizadas neste indicador são: a) a população total residente em domicílios particulares permanentes; e b) a população dos domicílios com algum

tipo de esgotamento sanitário realizado por meio de: 1) rede coletora; 2) fossa séptica; 3) fossa rudimentar; 4) vala; 5) direto para o rio, lago ou mar; e 6) outro tipo.

Dos cinco (5) tipos de esgotamento sanitário, apresentados neste indicador, somente dois (2) são considerados como adequados à saúde humana e ao meio ambiente e, portanto, passíveis de demonstrar o grau de desenvolvimento sustentável: a rede de coleta e a fossa séptica.

A coleta de esgoto sanitário é feita por vários tipos de sistemas de coleta e transporte, classificados em: rede unitária ou mista – rede pública de coleta conjunta de esgotos e águas de chuva (galerias pluviais); rede separadora – rede pública de coleta e transporte, separadamente, de águas de chuva e esgotamento sanitário; e rede condominial – rede interna que traz todas as contribuições do prédio até o andar térreo e liga-se à rede da rua em um único ponto.

A coleta dos esgotos domésticos traz significativa melhoria da qualidade ambiental do entorno imediato das áreas residenciais, mas por si só não é capaz de eliminar os efeitos ambientais nocivos decorrentes do lançamento de esgotos em corpos d'água. O esgoto coletado precisa passar por um tratamento secundário antes de ser lançado novamente ao meio ambiente, o que gerou a necessidade de propor um indicador para o tratamento de esgoto. No caso da fossa séptica, o esgoto tratado pela mesma, é lançado ao solo por meio de um sumidouro escavado no solo.

O indicador – **tratamento de esgoto** - expressa a capacidade de tratar os esgotos coletados em um determinado território. As variáveis utilizadas neste indicador são: o volume de esgotos coletados por dia submetidos a tratamento pelo menos secundário, e o volume total de esgotos coletados por dia, expressos em m³/dia.

São considerados como tratados os esgotos sanitários que recebem, antes de serem lançados nos corpos d'água receptores, pelo menos o tratamento secundário, com a remoção do material mais grosseiro, da matéria orgânica particulada, e de parte da matéria orgânica dissolvida do efluente. As formas de tratamento do esgoto consideradas como adequadas neste indicador são: 1) o filtro biológico; 2) sistemas que utilizam o lodo ativado; 3) a lagoa de estabilização; 4) a lagoa aerada; 5) a lagoa mista; 6) a lagoa de maturação; 7) o valo de oxidação; 8) o reator anaeróbio ; e 9) a fossa séptica.

O tratamento do esgoto coletado é condição essencial para a preservação da qualidade da água dos corpos d'água receptores e para a proteção da população e das atividades que envolvem outros usos destas águas, como, por exemplo, abastecimento humano, irrigação, aquicultura e recreação.

O indicador – **acesso ao serviço de coleta de lixo doméstico** - apresenta a parcela da população atendida pelos serviços de coleta de lixo doméstico, em um determinado território e tempo. As variáveis utilizadas são: a) a população residente em domicílios particulares permanentes; e b) a população atendida pelas distintas formas de coleta e destinação final de lixo, nas zonas urbana e rural.

Informação sobre a relação entre a quantidade de lixo produzido e quantidade de lixo coletado é de extrema relevância, fornecendo um indicador que pode ser associado tanto à saúde da população quanto à proteção do ambiente, pois resíduos não coletados ou dispostos em locais inadequados favorecem a proliferação de vetores de doenças e podem contaminar o solo e os corpos d'água.

De acordo com o comentário realizado no documento dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IBGE, 2004), devido principalmente à maior dispersão das unidades de moradia, não se espera a universalização deste serviço na zona rural, pelo menos no curto prazo, sendo muitas vezes adequado queimar ou enterrar o lixo na propriedade pela falta de opção aos serviços de coleta, mas estas variáveis não são consideradas como sendo formas adequadas de destinação do lixo.

Para indicar o grau de desenvolvimento, apenas duas formas de coleta de lixo são consideradas como sendo adequadas: 1) lixo coletado por serviços de limpeza; e 2) lixo coletado em caçamba por serviço de limpeza.

A coleta do lixo traz significativa melhora na qualidade ambiental do entorno imediato das áreas beneficiadas, mas por si só não é capaz de eliminar efeitos ambientais nocivos decorrentes da inadequada destinação do lixo, tais como a poluição do solo e das águas causadas pelo chorume. Destinação final inadequada compreende o lançamento do lixo bruto em vazadouros a céu aberto, vazadouros em áreas alagadas, locais não fixos e outros destinos, como a queima a céu aberto, sem nenhum tipo de equipamento. Foi então desenvolvido um outro indicador que pudesse sinalizar qual o tipo de destinação do lixo coletado.

O indicador – **destinação final do lixo** - expressa a capacidade de se encontrar um destino final adequado ao lixo coletado.

As variáveis utilizadas neste indicador são: a quantidade de lixo coletado que recebe destino final considerado adequado, e a quantidade total de lixo coletado, expressa em toneladas/dia. Considera-se como destinação adequada do lixo sua disposição em aterros sanitários, seu envio a estações de triagem, reciclagem e compostagem, e sua incineração em equipamentos, segundo os procedimentos próprios para este fim.

A coleta seletiva de lixo e a reciclagem estão associadas e contribuem para o aumento da fração do lixo coletado que é adequadamente disposto. O tratamento e a destinação adequados do lixo coletado são condições essenciais para a preservação da qualidade ambiental e da saúde da população.

Estes cinco indicadores de saneamento: acesso a sistema de abastecimento de água por rede geral; acesso a esgotamento sanitário; tratamento de esgoto; acesso ao serviço de coleta de lixo doméstico e destinação final do lixo, são utilizados oficialmente para orientar e acompanhar a evolução das políticas públicas de saneamento básico e ambiental. Também são considerados, pelo IBGE, como sendo indicadores da dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável, porque conseguem caracterizar de forma básica a qualidade de vida da população residente em um território e das atividades que fazem uso dos solos e das águas dos corpos receptores.

Quando os aspectos de saneamento são inseridos na dimensão ambiental para compor os indicadores de desenvolvimento sustentável, os mesmos deveriam apresentar uma forma descritiva e outra capaz de demonstrar o grau de desempenho.

Segundo Adriaanse (1993) e Ramos (1997), os indicadores ambientais precisam ser descritivos para resumir o conjunto de situações e medidas individuais para os mais diversos tipos de problemas. Para que o indicador possa cumprir seu papel, no aspecto de demonstrar o grau de desempenho, além da avaliação de uma determinada situação, deveria considerar o valor de um julgamento obtido por meio da comparação da situação analisada, com um padrão explícito que se queira alcançar. Este padrão é o valor de referência definido pela meta, estabelecida politicamente, e que se pretende alcançar.

Portanto, estes dois aspectos que os indicadores ambientais devem apresentar, são fundamentais para orientar a sua construção no sentido de auxiliar na avaliação do grau do desenvolvimento sustentável, pretendido pela nação.

2.4.4 Os indicadores de saneamento para a zona rural

Os dados que os indicadores oficiais apresentam, quando coletados pelo censo demográfico do IBGE, demonstram apenas a realidade intradomiciliar para o caso do abastecimento da água, e não conseguem refletir as deficiências que este tipo de serviço de saneamento pode ter, como a falta de tratamento e a intermitência do abastecimento, que podem influenciar negativamente na qualidade da água distribuída. Esta proposição ocorre de igual forma para a zona urbana e rural.

Mas a zona urbana, no entanto, possui mecanismos sociais e políticos mais desenvolvidos para controlar e monitorar a qualidade da prestação dos serviços de saneamento como, por exemplo, disponibilizando serviços de atendimento ao consumidor, e programação de fóruns para a discussão participativa do planejamento e monitoramento de ações voltadas ao saneamento.

As comunidades da zona rural, não possuem estruturas tão bem elaboradas para o controle e planejamento adequados dos serviços de saneamento, e dependem, quase que exclusivamente, dos indicadores de saneamento para retratar a sua situação em relação ao saneamento.

Esta dependência da zona rural dos dados levantados por meio dos indicadores de saneamento, permite levantar algumas dúvidas em relação à eficácia dos indicadores atuais para retratar a realidade rural como, por exemplo: as carências de saneamento, identificadas na zona rural, são percebidas como sendo maiores que na zona urbana porque não atendem ao padrão de saneamento que se estabeleceu para a zona urbana, ou, de fato, conseguem demonstrar a realidade rural? E quando estes dados são interpretados em relação à expectativa do desenvolvimento sustentável, o padrão estabelecido como sendo adequado pelos atuais indicadores de saneamento, consegue demonstra-lo nas distintas regiões rurais? Estes indicadores são capazes de relacionar as deficiências de acesso ao saneamento de acordo com situação sócio-ambiental da região rural?

A política de saneamento atual define a população que se enquadra na classificação de saneamento rural, como aquela que mora em aglomerados de até 2.500 habitantes (FUNASA, 2004) e, apesar do número de habitantes se mostrar baixo, Bernardes e Soares (2005) consideram o fato de que as condições, para a implantação de infra-estrutura de saneamento na zona rural, podem ser bastante distintas entre as diferentes localidades.

Estes mesmos autores utilizam como exemplo, o que ocorre na Amazônia, que ao comparar as comunidades assentadas em áreas ribeirinhas com aquelas assentadas em terra firme, demonstram várias diferenças que implicam na utilização de formas e tecnologias que sejam apropriadas para cada condição, principalmente na implantação de sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. As comunidades ribeirinhas exigem a implantação de soluções alternativas às convencionais.

Este caso das comunidades ribeirinhas, nas quais não é possível instalar uma rede geral de abastecimento de água, ilustra o fato de que nem sempre as soluções para o acesso ao abastecimento de água e esgotamento sanitário que são apresentadas como sendo adequadas pelos indicadores de saneamento, são, de fato viáveis, do ponto de vista técnico e econômico, tanto para a implantação como para a manutenção do sistema em determinadas zonas rurais.

Portanto, a hipótese geral que se estabeleceu para esta pesquisa é que os indicadores de saneamento do IBGE (Brasil) utilizados enquanto indicadores de sustentabilidade, são insuficientes e inadequados para captar de forma correta a realidade sanitária da zona rural.

Segundo Sabroza *et al.* (1992), o território nacional caracteriza-se pela fragmentação e diversidade, que são a expressão de recursos naturais e culturais particulares, mas também de acesso diferenciado aos produtos do desenvolvimento e investimentos sociais. O autor denomina estes espaços diferenciados como sendo “eco-desigualdades”.

Para Hogan (2007), a definição do termo que utiliza para indicar as diferenças estabelecidas entre estes espaços, é de “ecorregiões”. A zona rural é composta por esta mesma diversidade, e cada “ecorregião” rural precisa definir qual o desenvolvimento desejável e possível para o local, assim como o tipo de estrutura de saneamento que atende de forma adequada cada uma destas regiões.

Como a zona rural brasileira é composta por diversas “ecorregiões”, não seria possível testar uma hipótese geral analisando todas estas diferenças ambientais e culturais existentes no país. Para tanto, optou-se por realizar a pesquisa utilizando estudos de caso.

Os estudos de caso estão baseados em uma metodologia cujas informações são levantadas por meio de uma amostra reduzida, o que em si não possibilita demonstrar o universo de cada situação, mas permite ilustrar uma situação concreta, e se mostram adequados para pensar o problema em foco (MINAYO e SANCHES, 1993).

Foram então escolhidas quatro comunidades rurais: Tagaçaba, Ilha Rasa, Rio do Nunes e Cachoeira, que estão inseridas em uma Unidade de Conservação, a Área de Proteção Ambiental – APA de Guaraqueçaba, para compor os estudos de caso.

Segundo Hogan (2007), não é possível preservar a biodiversidade e a beleza natural de áreas prístinas e simultaneamente reproduzir o estilo de desenvolvimento que caracteriza regiões economicamente mais avançadas. Portanto, os modelos de desenvolvimento convencionais talvez não sejam compatíveis com os modelos de desenvolvimento que buscam a sustentabilidade local, tanto nos aspectos que se referem à reprodução social quanto para a implantação de estruturas de saneamento, em determinadas zonas rurais.

A APA de Guaraqueçaba precisa desenvolver um Plano de Manejo¹, que possa aliar a manutenção do ambiente e a reprodução social das comunidades que estão ali inseridas. A infra-estrutura sanitária é um aspecto de análise importante para a proposição deste plano, e esta pesquisa, de certa forma, poderia trazer alguns elementos úteis sobre os riscos ambientais e sanitários, para que os mesmos possam ser discutidos na proposta de desenvolvimento sustentável desta unidade de conservação.

¹ O plano de manejo é um documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o

3 METODOLOGIA, TECNICAS E INSTRUMENTOS DE PESQUISA

3.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

3.1.1 A escolha das comunidades para compor os estudos de caso

Para compor os estudos de caso, foram escolhidas as comunidades rurais de Tagaçaba, Ilha Rasa, pertencentes ao município de Guaraqueçaba, e as comunidades do Rio do Nunes e Cachoeira, do município de Antonina, localizadas no litoral norte paranaense e estão inseridas uma unidade de conservação, a Área de Proteção Ambiental - APA de Guaraqueçaba.

Os fatores que influenciaram na escolha destas quatro comunidades rurais foram: (a) disponibilização de informações sócio-culturais e da delimitação espacial das comunidades gerados pela aplicação de Diagnósticos Rurais Participativos – DRP; (b) os relatórios do Projeto Saúde Comunitária realizado na Ilha Rasa; (c) o conhecimento prévio destas comunidades pela autora da pesquisa; (d) e a coincidência da delimitação geográfica dos setores censitários do IBGE com estas comunidades.

Os DRPs que foram realizados em oito comunidades da APA de Guaraqueçaba, resultam em uma série de informações sobre as mesmas, onde também constam a delimitação espacial das comunidades e a localização de algumas estruturas importantes das comunidades e residências. O problema que estes dados apresentam, é que não possuem rigor científico e a demonstração espacial das comunidades não possui precisão cartográfica, porque foram desenvolvidos por meio de técnicas participativas sem a utilização de mapas cartográficos ou equipamentos adequados para permitir a localização por pontos georeferenciados.

Estes dados dos DRPs foram gerados entre os anos de 2001 a 2004, pela Organização Não Governamental –ONG, a Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem – SPVS, em parceria com o Pólo de Agroecologia, gerenciado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná.

uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade (PARANÁ, 2006)

Portanto, estes dados fornecem algumas indicações sobre a delimitação física das comunidades, e a percepção da população em relação à infra-estrutura sanitária implantada nas mesmas. Mas, estas informações sobre saneamento e saúde precisariam ser melhor avaliadas, de forma que mereciam uma pesquisa que pudesse aprofundar as questões relativas a este tema.

Para realizar a comparação dos indicadores do IBGE à partir dos dados levantados pelo censo de 2000, as comunidades deveriam ter a sua delimitação espacial coincidente com os setores censitários do IBGE.

A análise dos relatórios dos DRPs, e dos mapas oficiais do IBGE nos quais constam a delimitação dos setores censitários dos municípios de Guaraqueçaba e Antonina, possibilitaram a escolha das comunidades. As comunidades que coincidiram com os setores censitários foram: a comunidade de Tagaçaba, que pertence ao município de Guaraqueçaba; e as comunidades do Rio do Nunes e Cachoeira, que pertencem ao município de Antonina.

A quarta comunidade escolhida para compor um estudo de caso foi a Ilha Rasa, uma comunidade insular que está inserida em um setor censitário, e que possui uma série de dados registrados nos Relatórios realizados pelo Projeto Saúde Comunitária realizada pela SPVS. Nestes relatórios estão descritos o histórico de implantação da infra-estrutura sanitária para as quatro vilas desta ilha, assim como registros referentes aos aspectos sócio-econômicos e de saúde da população, desde o início do projeto iniciado em 1994, até o encerramento do mesmo no ano de 2002.

3.1.2 Localização das comunidades

As quatro comunidades rurais que fazem parte desta pesquisa, que são Tagaçaba, Ilha Rasa, Rio do Nunes e Cachoeira, estão localizadas em dois municípios, Guaraqueçaba e Antonina, no litoral norte do Estado do Paraná, e possuem um elemento complementar para a análise, que é o fato de pertencerem a uma Unidade de Conservação, a APA de Guaraqueçaba, classificada como sendo de uso sustentável (figura 1).

A comunidade de Tagaçaba, que também é conhecida como Tagaçaba Porto da Linha faz parte do município de Guaraqueçaba e está localizada nas margens do rio de mesmo nome, no Km 37 da estrada de chão PR 405 (Cacatu/Antonina –

Guaraqueçaba). O acesso à vila se dá por via terrestre pela estrada e por via fluvial pelo Rio Tagaçaba. Segundo dados levantados pela SPVS (2002), a área onde se localiza a comunidade é de aproximadamente 12 Km² ou 2.270 há, sendo que a área ocupada por fazendas totaliza cerca de 500 ha. A maior parte dos domicílios da comunidade está distribuída ao longo da PR 405 e às margens do Rio Tagaçaba, e os estabelecimentos comerciais, posto de saúde e igrejas estão localizados na PR 405 (apêndice B).

A comunidade da Ilha Rasa é composta por quatro vilas: a vila da Ilha Rasa, a Vila da Ponta do Lanço, a Vila de Almeida e a Vila Mariana. Esta ilha está situada na Baía das Laranjeiras, município de Guaraqueçaba, e está distante da sede do município cerca de 10 Km, e do porto e cidade de Paranaguá cerca de 40 Km, pela via marítima (SPVS, 1999). A delimitação que as comunidades locais indicam para cada vila é a seguinte: Vila da Ilha Rasa está situada no lado nordeste da ilha e possui uma extensão aproximada de 2 Km. A vila da Ponta do Lanço está na parte norte da ilha, e possui uma extensão de 1,2 Km. A vila de Almeida fica na porção noroeste e possui cerca de 1,5 Km de extensão. E a Vila de Mariana, está localizada na parte oeste da ilha e ocupa uma área de 3 Km (SPVS, 1999) (apêndice B).

O acesso à comunidade do Rio do Nunes se dá pela estrada principal, a PR 340 (Cacatu/Antonina – Cachoeira de Cima). Segundo as informações obtidas durante o DRP, a localização da comunidade do Rio do Nunes se dá entre o Morro Grande (divisa com o Rio das Pedras), até o Rio do Meio, equivalente a 4 Km de extensão. O Rio do Nunes era utilizado para navegação e atendia a comunidade até meados dos anos 60, depois o volume do rio baixou a ponto de não ser mais navegável. Atualmente não utilizam mais o rio para transporte, apenas para passeios turísticos (SPVS, 2004) (apêndice B).

O acesso à comunidade do Cachoeira, que também é chamada de Cachoeira de Cima, se dá pela estrada principal, a PR 340 (Cacatu/Antonina –Cachoeira de Cima), e o início do perímetro desta comunidade se dá no ponto da bifurcação que divide a estrada que leva para Cachoeira de Cima (com pavimentação) e a outra para Guaraqueçaba (sem pavimentação). Na comunidade do Cachoeira existem algumas estradas vicinais, que levam a pequenos grupos de casas, aquela que é

considerada a principal é a estrada que vai para a Barra do Rio Pequeno (SPVS, 2003) (apêndice B).

FIGURA1: LOCALIZAÇÃO DAS COMUNIDADES SOB ESTUDO NA APA DE GUARAQUEÇABA (SPVS LABSIG, 2005). AS COMUNIDADES ESTUDADAS ESTÃO INDICADAS COM CÍRCULOS.



FONTE: SPVS LABSIG (2005)

A comunidade do Cachoeira possui a maior parte das suas residências na bifurcação da PR 340 com a estrada vicinal que leva a Barra do Rio Pequeno. Algumas residências estão entre o Rio Cachoeira e o Rio Pequeno e na estrada principal PR 340. Outras residências formam pequenos núcleos nas estradas vicinais (SPVS, 2003) (apêndice B).

As UCs de uso sustentável, estão em sua grande maioria, inseridas em zonas rurais. Nessas áreas rurais destinadas à proteção ambiental, vivem populações que desenvolveram um sistema de reprodução social que está em estreita dependência com os seus recursos naturais locais e ciclos. Para estas populações a qualidade do Bioma, e dos recursos hídricos são elementos fundamentais para a manutenção de seu modo de vida (PNRH, 2006), e a questão do desenvolvimento sustentável deve envolver os aspectos sócio-ambientais, pois são considerados um compromisso obrigatório assumido socialmente e politicamente por meio de leis e decretos (HOGAN, 2007).

A região foi declarada como APA de Guaraqueçaba, em 31 de janeiro de 1985, e está localizada no litoral norte do Paraná. Em sua extensão continental, costeira e estuarina engloba uma variedade de ambientes com enorme diversidade florística e faunística, onde podem ser encontradas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, sítios arqueológicos (sambaquis), e comunidades integradas no ecossistema regional (RODRIGUES *et al.*, 2003; IPARDES, 1995). Esta Unidade de Conservação têm como limite ao Norte o Parque Estadual de Jacupiranga, ao Sul o Município de Paranaguá, a oeste a APA Estadual Serra do Mar e o Parque Estadual do Pico Marumbí e a leste o Oceano Atlântico.

3.2 HIPÓTESE

A hipótese geral é que os indicadores de saneamento do IBGE (Brasil) utilizados enquanto indicadores de sustentabilidade, são insuficientes e inadequados para captar de forma correta a realidade sanitária da zona rural.

Para esta pesquisa, onde cada uma das quatro (4) comunidades rurais inseridas nesta APA compõe um estudo de caso, a hipótese particular é que os indicadores de saneamento do IBGE definidos enquanto indicadores de

sustentabilidade, quando aplicados nas comunidades rurais de Tagaçaba, Ilha Rasa, Rio do Nunes e Cachoeira (Litoral paranaense), não captam corretamente a situação local, mostrando que os mesmos são insuficientes quanto às formas tecnológicas estabelecidas como apropriadas para o saneamento, assim como são inadequados para demonstrar o potencial de risco ambiental e sanitário existentes nestas comunidades.

3.3 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS E TECNICAS DE PESQUISA

3.3.1 Definição dos métodos

Esta pesquisa utiliza basicamente dois métodos: o método histórico, e o método comparativo.

O método histórico pretende atender basicamente aos objetivos específicos 1 e 2 da pesquisa:

Objetivo 1: compreender as formas atuais do saneamento no mundo e no Brasil, e em particular as diferenças quantitativas e qualitativas de sua implantação nas zonas urbanas e rurais, por meio de uma análise histórica geral, focando a definição dos objetivos oficiais de saneamento e saúde pública.

Objetivo 2: compreender os indicadores de saneamento definidos como indicadores de sustentabilidade no Brasil, por meio do histórico de sua construção e definição, no marco da discussão ambiental e da adoção do objetivo-meta do desenvolvimento sustentável.

Por meio deste método ordenam-se as informações consideradas relevantes, levantadas por meio de revisão bibliográfica referente ao tema. Esta revisão se orientou por meio da bibliografia que informa e discute os temas, e pelo levantamento e análise de documentos oficiais que definem as políticas internacionais e nacionais, tanto para o tema do saneamento como para o da saúde pública. O objetivo é identificar os agentes e instituições intervenientes, os conceitos que se foram elaborando a partir de diferentes situações e através de diferentes visões da realidade, os elementos em discussão, os fatos significativos que definiram as políticas nacionais atuais, e em particular para o saneamento e a construção dos indicadores de saneamento e de desenvolvimento sustentável.

O método comparativo, por sua vez, visa atender ao terceiro objetivo da pesquisa:

Objetivo 3: levantar a situação do saneamento e os riscos ambientais para a saúde humana de comunidades rurais selecionadas, aos efeitos de, testar a capacidade que os indicadores de saneamento do IBGE possuem para retratar a realidade, identificar seus eventuais limites ou inadequações, e ensaiar indicadores complementares mais expressivos.

O método comparativo, nesta pesquisa será aplicado em duas etapas por meio das quais se pretende testar a hipótese particular. As etapas estão descritas a seguir:

A primeira etapa realiza o levantamento de dados primários nas comunidades sob estudo utilizando os seguintes indicadores: acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e acesso a serviço de coleta de lixo, que são os indicadores do IBGE, com os indicadores construídos para este estudo que foram organizados em três eixos: antropológico, saneamento e epidemiológico. Estes dados serão comparados para cada comunidade e entre as mesmas.

A segunda etapa visa comparar os dados primários das quatro comunidades, obtidos por meio dos indicadores do IBGE, com os dados secundários obtidos em cada um dos setores censitários que coincidem com estas comunidades, levantados pelo censo do IBGE no ano de 2000, focando nos indicadores de saneamento. Esta comparação pretende identificar as eventuais mudanças ocorridas entre 2000 e 2006, nestas comunidades, em relação à implantação de novas estruturas de saneamento nestas comunidades.

A diferença resultante da comparação entre os dados da primeira etapa com os da segunda etapa, é a base para a discussão, e explica a hipótese levantada sobre a inadequação ou insuficiência dos atuais indicadores de saneamento, utilizados pelo IBGE, para demonstrar a realidade da zona rural.

O quadro 2 demonstra a estratégia que será aplicada para a discussão e conclusão desta pesquisa.

QUADRO 2: ESQUEMA DA ESTRATÉGIA DE AVALIAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

EIXOS	DIMENSÃO	INDICADORES	RESULTADOS	DISCUSSÃO	
SANEAMENTO	Tecnológica	COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS	RELACIONAMENTOS ENTRE OS INDICADORES DE CADA EIXO TEMÁTICO	Dos resultados para cada comunidade em estudo	CONCLUSÃO
	Técnico-gerencial e operacional				
	Social			Comparação dos resultados da pesquisa com os dados secundários para os indicadores de saneamento do IBGE	
Ambiental					
ANTROPOLÓGICO	Social				
	Econômico				
	Cultural				
EPIDEMIOLOGICO	Ecológica				
	Individual				

A unidade de análise desta pesquisa é o espaço geográfico de cada uma das comunidades em estudo, e a temporalidade é relativa ao segundo semestre do ano de 2006.

Devido às limitantes de tempo, e custos foi definido trabalhar com uma amostra de 10% dos domicílios totais de moradores fixos de cada uma das comunidades sob estudo, entendido como mínimo para ganhar, senão representatividade estatística, ao menos uma boa capacidade ilustrativa. O tipo de amostra foi estratificada, distribuindo a amostra de forma a assimilar os elementos que podiam fracionar significativamente o universo naqueles aspectos relevantes, tais como as formas de abastecimento de água, distribuição em vilas e resultados de exames coproparasitológicos realizados pelo Departamento de Patologia Médica da UFPR, ou pelos hospitais municipais. Para definir o número de domicílios que comporiam a amostra de 10%, foi realizado o mapeamento das comunidades, indicando os domicílios de moradores fixos e flutuantes.

3.3.2 Definição dos dados a serem levantados nas comunidades

3.3.2.1 Mapeamento das comunidades

A delimitação da área de cada comunidade foi identificada, primeiramente, pelo mapa falado apresentado nos relatórios dos DRPs realizados pela SPVS e o Pólo de Agroecologia do Litoral. Por meio desta delimitação, e com auxílio de fotos

aéreas na escala de 1:20.000 do ano de 2001 que abrange praticamente toda a região da APA de Guaraqueçaba, fez-se a primeira incursão a campo, com o objetivo de mapear as comunidades indicando os domicílios e outras estruturas de cada comunidade.

Com base nestes dados foi construído um mapa em papel milimetrado (em escala de 1:10.000), para auxiliar na identificação de todas as estruturas existentes na comunidade como domicílios de moradores fixos e de turistas ou equivalentes, igrejas, comércio, escola, posto de saúde e demais estruturas.

3.3.2.2 Entrevistas com informantes qualificados

Durante as visitas de campo, foram realizadas entrevistas com os informantes qualificados relacionados com os serviços de saúde prestados nas comunidades do estudo de caso, Secretários municipais de saúde, auxiliares de enfermagem, Médicos da Vigilância Sanitária, enfermeiras, auxiliares de enfermagem e agentes comunitários de saúde, com o objetivo de obter dados de exames coproparasitológicos realizados nas comunidades sob estudo, sobre a ocorrência de doenças relacionadas à falta de saneamento adequado, realização do monitoramento da qualidade da água, do andamento dos programas do PSF e PACS e para relatar as dificuldades encontradas para realizar as ações necessárias que envolvem os aspectos de saneamento.

Também foram entrevistados os presidentes das associações de moradores ou pessoas ligadas à Diretoria da Associação de moradores, e os Comitês responsáveis pela manutenção dos sistemas de distribuição de água, para obter informações à respeito da gestão dos sistemas de abastecimento de água, condições das instalações dos sistemas e relatar as dificuldades encontradas para gerenciar o sistema.

Foram entrevistados funcionários do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto - SAMAE e da Companhia de Saneamento do Paraná –SANEPAR, responsável pelo acompanhamento técnico dos sistemas de abastecimentos rurais do município de Guaraqueçaba e funcionários das Secretarias de Saúde, para identificar se os procedimentos exigidos pela Portaria nº 518 de 2004, estão sendo seguidos.

Os técnicos do IBAMA também foram entrevistados com o objetivo de identificar os encaminhamentos do Conselho Gestor da APA de Guaraqueçaba e do plano de manejo desta unidade de conservação. No quadro 3 estão indicados os entrevistados por instituição, município e por comunidades.

QUADRO 3: INFORMANTES QUALIFICADOS ENTREVISTADOS DURANTE A PESQUISA

ENTREVISTADOS	INSTITUIÇÕES					
	PREFEITURAS		COMUNIDADES			
	Guaraqueçaba	Antonina	Tagaçaba	Ilha Rasa	Rio do Nunes	Cachoeira
Secretários de Saúde	X					
Setor da Vigilância Sanitária		X				
Médicos	X	X				
Enfermeiras			X			
Auxiliar de enfermeira			X		X	X
Agente comunitários de saúde				X		
Presidentes de Associações de moradores			X	X		X
Presidentes do Comitê da água			X		X	X
Técnico do laboratório de análises de água	SAMAE					
Fiscal de obras	SANEPAR					
Coordenador da APA de Guaraqueçaba	IBAMA					

3.3.2.3 Levantamento da contaminação por enteroparasitoses

Foi realizado um levantamento junto aos Postos de Saúde e Secretarias de Saúde, para identificar o índice de contaminação por enteroparasitoses dos municípios e das comunidades em estudo. RODRIGO (2006) levantou os resultados de exames coproparasitológicos realizados no Hospital Dr. Silvio Bittencourt Linhares, do município de Antonina, identificando dois resultados de dois exames coproparasitológicos de moradores da comunidade do Rio do Nunes, e quatro resultados de exames de moradores da comunidade do Cachoeira.

Como o Departamento de Patologia Médica da UFPR mantém projetos de extensão no litoral, foi feita uma busca nos livros de registros deste departamento para identificar a existência de exames coproparasitológicos realizados nas comunidades sob estudo. Foram identificados 17 resultados de exames coproparasitológicos, realizados no segundo semestre de 2006, na comunidade do Cachoeira, e cinco da comunidade do Rio do Nunes. Para a Ilha Rasa foram identificados 17 resultados de exames que tinham sido realizados no primeiro semestre do ano de 2005, e para Tagaçaba, foram identificados 158 resultados de exames que haviam sido realizados no segundo semestre de 2002.

Estes resultados, que são dados secundários, foram utilizados para realizar a análise epidemiológica para cada uma das comunidades sob estudo.

Os métodos utilizados para a identificação de enteroparasitas, tanto pelo Hospital Dr. Silvio Bittencourt Linhares, do município de Antonina, como pelo Departamento de Patologia Médica da UFPR, foram os mesmos: método de Faust & Cols e método de Hofmann, Ponns & Janner.

3.3.2.4 Determinação da amostra representativa

Com o auxílio dos mapas, foi possível identificar o número total de domicílios de moradores fixos de cada comunidade, e definir o número mínimo de domicílios a serem entrevistados para compor a amostra. Os resultados dos exames coproparasitológicos realizados pelo Departamento de Patologia Médica da UFPR e pelo Hospital Dr. Silvio Bittencourt Linhares, de Antonina, que coincidiram com as comunidades sob estudo, serviram como base para identificar quais os domicílios que deveriam ser preferencialmente entrevistados nas mesmas, desde que fosse possível identificar a localização do domicílio do paciente que realizou os exames por meio destas instituições. Esta identificação dos domicílios a serem entrevistados, tendo como base os exames coproparasitológicos, só não foi possível de ser realizada na comunidade de Tagaçaba, porque só constava o primeiro nome do paciente, nas outras três comunidades foram entrevistados os domicílios onde moravam os pacientes examinados.

Em algumas das comunidades foi necessário realizar o método da amostra estratificada, devido as diferentes formas de abastecimento de água existentes que

podiam interferir nos resultados, ou, como no caso da Ilha Rasa, porque existem quatro vilas que compõem a população total.

Na comunidade do Tagaçaba não houve a necessidade de realizar a amostra estratificada, porque não existem vilas que se diferenciem como na Ilha Rasa e porque só havia uma variável na forma de abastecimento de água na comunidade. Tomando-se por base o mapa realizado como primeiro procedimento desta pesquisa, esta comunidade possui cerca de 157 residências de moradores fixos e a amostra foi realizada de forma aleatória para a identificação de 15 domicílios a serem entrevistados.

No caso da Ilha Rasa, também se optou por realizar a amostragem estratificada para 10% das 163 residências de moradores fixos, dividida em quatro vilas. Mas a escolha para as entrevistas não foi aleatória para 70% dos entrevistados. Devido ao fato de já ter tido exames coproparasitológicos no ano de 2005, e dispor dos resultados realizados em 12 famílias da ilha, estas famílias foram todas entrevistadas. Para completar os 10% faltantes da amostra, ou seja, pelo menos mais cinco famílias, fez-se então a escolha aleatória. A tabela 5 apresenta a demonstração da escolha dos amostrados.

TABELA 4: AMOSTRA ESTRATIFICADA DE 10%, REALIZADA EM ILHA RASA.

	Nº de residências de moradores fixos	Nº de domicílios entrevistados	Indivíduos com exames realizados pela UFPR	Escolhidos aleatoriamente
Vila de Mariana	18	02	-	02
Vila Ponta do Lanço	14	02	02	01
Vila de Almeida	84	08	05	04
Vila Ilha Rasa	47	08	10	-
Total	163	20	17	07

A comunidade do Rio do Nunes possuía duas formas de abastecimento, uma por meio de rede geral, que atende uma grande parte da comunidade, e a outra parcela da comunidade é abastecida por meio de poços. A amostra estratificada se deu então para contemplar estas duas formas de abastecimento e os domicílios cujos habitantes participaram do projeto de extensão do Departamento de Patologia Médica da UFPR, com os quais foram realizados exames coproparasitológicos. Esta

comunidade foi então dividida em dois setores conforme pode ser visualizado na tabela 5.

TABELA 5: AMOSTRA ESTRATIFICADA PARA 10% REALIZADA NA COMUNIDADE DO RIO DO NUNES

	Nº de residências de moradores fixos	Nº de domicílios entrevistados	Indivíduos com exames de fezes realizados pela UFPR e Hospital de Antonina, que coincidem com os domicílios entrevistados	Domicílios escolhidos aleatoriamente
Área 1	49	08	05	03
Área 2	22	02	02	-
Total	71	10	07	03

A comunidade do Cachoeira apresentou a maior variedade nas formas de abastecimento de água. O sistema de abastecimento de água desta comunidade atende 108 domicílios, e os demais 36 domicílios de moradores fixos utilizam poços ou nascentes. Foi identificada uma localidade, onde existe um sistema que fornece água por meio de uma rede de distribuição para 22 domicílios, cuja fonte é proveniente de nascente próxima, e que não trata a água com cloro. Com esta diferenciação entre os sistemas de abastecimento de água, a comunidade foi dividida em 4 setores, onde a representação da amostra de cada setor foi equivalente aos 10% da amostra geral (tabela 6). A escolha dos domicílios entrevistados nestes setores, foi orientada pelos exames coproparasitológicos realizados pelo Departamento de Patologia Médica da UFPR.

TABELA 6: AMOSTRA ESTRATIFICADA PARA 10% REALIZADA NA COMUNIDADE DO CACHOEIRA

	Nº de residências de moradores fixos	Nº de domicílios entrevistados	Nº. exames de fezes realizados pela UFPR e Hospital de Antonina, que coincidem com os domicílios entrevistados	Domicílios escolhidos aleatoriamente
Cachoeira – área 1	108	12	15	-
Cachoeira – área 2	19	02	-	02
Cachoeira – área 3	03	01	-	01
Cachoeira – área 4	14	03	06	-
Total	144	18	21	03

3.3.2.5 Definição das variáveis do questionário e sua aplicação

A entrevista, realizada face a face é definida como uma conversação entre duas pessoas – o inquirido e o entrevistador – com o propósito de obter as informações relevantes, neste caso, e inclusive para observar as condições de higiene das pessoas e da residência para poder compor um quadro comparativo para as situações encontradas. A proposta do questionário semi-estruturado foi baseada na dissertação de Gerhardt (1994), intitulada Diagnóstico de Saúde Comunitária em uma Área de Proteção Ambiental: o caso de Guaraqueçaba, litoral do Estado do Paraná, Brasil. O questionário, que pode ser visualizado em sua totalidade no Anexo 3, possui 49 itens compostos por perguntas abertas e fechadas, dividido em 3 blocos descritos a seguir:

Bloco 1: Aspectos sócio-econômicos da família, compostos por 11 perguntas abertas:

- nome;
- telefone;
- tempo de moradia no local;
- localidade da qual vieram;
- pessoas que moram no domicílio, sexo, idade, parentesco com o entrevistado, nível de instrução de cada um;
- principal atividade econômica e quanto receb por esta;
- atividade secundária, e quanto recebe por esta;
- benefícios sociais;
- participação em associações;

Bloco 2: Características do domicílio, com 27 itens compostos por 19 perguntas fechadas e 08 perguntas abertas que se referem às seguintes questões:

- propriedade do domicílio;
- quantidade de quartos;
- presença de forro em cômodos;
- presença de energia elétrica e eletrodomésticos;
- tipo de telefone;
- tipo de fogão;
- equipamento utilizado para lavar roupa;

- fonte da água para consumo;
- tipo de tratamento domiciliar da água;
- presença de caixa d'água e frequência da limpeza;
- destino do esgoto do domicílio
- percepção em relação ao tipo de solo do peridomicílio;
- profundidade do lençol freático e se a altura varia;
- se o terreno do peridomicílio alaga, sofre inundações, é drenado, é seco;
- presença de animais domésticos, quais;
- têm coleta de lixo, quem faz a coleta e frequência;
- o que é feito com o lixo não coletado;
- notícia sobre lixo reciclável;

Bloco 3: Doenças da família, com 10 itens compostos por 02 perguntas fechadas e 08 perguntas abertas que abordam as seguintes questões:

- doença crônica na família, quem e que doença;
- ocorrência recente de diarreia na família (quem, quando, sintomas, tratamento ou assistência);
- interpretação da causa da diarreia;
- ocorrência de vermes na família (quem; quando; sintomas; tipo de tratamento e assistência);
- interpretação da causa de vermes;
- se tomam algum tipo de substância para prevenir os vermes (quem, que substância e frequência);
- disposição a colaborar com exames de fezes;

Os dados do questionário e as observações visualizadas foram inseridos num Banco de dados produzido com o programa da Microsoft ACCESS Windows 2000 XP, para possibilitar o agrupamento dos mesmos, com o objetivo de analisar os problemas e soluções relacionadas com o abastecimento da água, esgotamento sanitário, coleta e destinação dos resíduos sólidos.

3.3.2.6 Identificação do tipo de solo das comunidades

Para relacionar a efetividade das estruturas utilizadas para realizar o esgotamento sanitário de cada comunidade sob estudo, foi necessário identificar o tipo de solo. Para isto foi utilizado o mapa de solos do Diagnóstico Ambiental da

APA de Guaraqueçaba (IPARDES, 1995), e os mapas de relevo do LABSIG da SPVS, para realizar esta identificação.

3.3.2.7 Identificação dos parâmetros microbiológicos da água bruta e tratada

Para cada comunidade do estudo de caso, foi realizada uma avaliação dos parâmetros microbiológicos, Coliformes totais e Coliformes Termotolerantes/Fecais (*Escherichia coli*) da água bruta antes de entrar no reservatório e receber a adição de cloro, de cada uma das fontes de abastecimento.

Segundo dados do IPARDES (2001), a qualidade das águas superficiais dos rios Cachoeira e Cacatu, que estão localizados na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira e Faisqueira do município de Antonina, assim como o rio Tagaçaba da Bacia Hidrográfica do Rio Tagaçaba do município de Guaraqueçaba, apresentaram águas pouco comprometidas, enquadrando-se na categoria de ótima qualidade, com um índice de qualidade da água - IQA entre 80 – 100.

A Bacia Hidrográfica da Enseada do Itaquí e Benito, devido ao nível de conservação em que se encontra, também têm as suas águas consideradas como de ótima qualidade pelas instituições competentes. O objetivo desta coleta é para certificar as condições da água bruta para os parâmetros microbiológicos como *Escherichia coli* e Coliformes totais, e o seu enquadramento de acordo com a Resolução 357/2005 do CONAMA, naquele momento pontual da coleta, por meio de um indicador microbiológico.

Para avaliar a qualidade da água tratada distribuída pelos sistemas de abastecimento coletivos, foi utilizado o parâmetro de indicação de potabilidade Coliformes totais² e Coliformes termotolerantes³ – *Escherichia coli*, indicado pela Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde, observando-se o plano mínimo de amostragem apresentado no quadro 4.

² Coliformes totais: bactérias do grupo coliforme – bacilos gram-negativos, aeróbios ou anaeróbios facultativos, não formadores de esporos, oxidase-negativos, capazes de desenvolver na presença de sais biliares ou agentes tensoativos que fermentam a lactose com produção de ácido, gás e aldeído a 35,0 +/- 0,5 °C em 24-48 horas, e que podem apresentar atividades da enzima β -galactosidase. A maioria das bactérias do grupo coliforme pertence aos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* e *Enterobacter*, embora vários outros gêneros e espécies pertençam ao grupo.

³ Coliformes termotolerantes: sub-grupo das bactérias do grupo coliforme que fermentam a lactose a 44,5 +/- 0,2°C em 24 horas; tendo como principal representante a *Escherichia coli*, de origem exclusivamente fecal, que fermenta a lactose a manitol, com produção de ácido e gás a 44,5 +/- 0,2°C em 24 horas, produz indol a partir do triptofano, oxidase negativa, não hidrolisa a uréia e apresenta

A *Escherichia coli* é um indicador do padrão microbiológico para indicar a potabilidade da água para consumo humano, que é considerada pela Portaria nº 518/2004, como o mais específico indicador de contaminação fecal recente e de eventual presença de organismos patogênicos, e a sua ausência nas amostras confere o padrão de potabilidade à água. Nesta mesma Norma, no Capítulo IV, § 9 está indicado que para amostras individuais procedentes de poços, fontes, nascentes e outras formas de abastecimento sem distribuição canalizada, tolera-se a presença de coliformes totais, na ausência de *Escherichia coli* e, ou, coliformes termotolerantes, nesta situação devendo ser investigada a origem da ocorrência, tomadas providências imediatas de caráter corretivo e preventivo e realizada nova análise de coliformes.

Foram coletadas amostras em quatro pontos de consumo nas comunidades de Tagaçaba, Ilha Rasa e Rio do Nunes, que coincidem com os domicílios entrevistados para esta pesquisa. Como a comunidade do Cachoeira apresentou quatro variações nas formas de abastecimento, foram realizadas coletas de amostras de água em cinco fontes de abastecimento como poços ou nascentes, escolhidas pela sua localização mediante a distribuição espacial da comunidade, e apenas uma coleta para amostra de água distribuída pelo sistema de rede geral de abastecimento. A residência onde se deu a coleta da amostra de água do sistema de abastecimento, representaria a parte mediana da rede, ou seja, estava localizada na área central entre o primeiro ponto e o último ponto de distribuição da água pela rede de abastecimento.

QUADRO 4: NÚMERO MÍNIMO DE AMOSTRAS PARA O CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA, SEGUNDO A PORTARIA N° 518 DE 2004

Parâmetro	Tipo de manancial	Saída do tratamento (para água canalizada)	Número de amostras retiradas no ponto de consumo ⁽¹⁾	Freqüência de amostragem
Coliformes totais ⁽²⁾	Superficial	1	1	Semanal
	Subterrâneo	1	1	Mensal
Cloro residual livre	Superficial ou subterrâneo	1	1	Diário

Fonte:BRASIL (2004).

Notas: ⁽¹⁾ devem ser retiradas amostras em, no mínimo, 3 pontos de consumo de água.

⁽²⁾ Para veículos transportadores de água para consumo humano, deve ser realizada 1 (uma) análise de CRL em cada carga e 1 (uma) análise, na fonte de fornecimento, de cor, turbidez, p.H. e coliformes totais com freqüência mensal, ou outra amostragem determinada pela autoridade de saúde pública.

3.3.2.8 Determinação das áreas de risco de contaminação por enteroparasitoses

Segundo dados da OMS (1989⁴ apud FUNASA, p. 164), o risco de contaminação e disseminação de bactérias, ovos e cistos de enteroparasitoses no lençol freático, pode se estender por uma distância de até 11 metros no sentido do fluxo do mesmo de forma sub-superficial, principalmente em solos hidromórficos. A contaminação inicia a partir do local onde se encontra a fossa negra, rudimentar ou sumidouro. Considerando-se os solos hidromórficos que estão presentes em 3 comunidades do estudo de caso (Cachoeira, Rio do Nunes, e Ilha Rasa) e o fato de não ser realizada a limpeza periódica das fossas sépticas, que passam a ser apenas caixas de passagem sem capacidade de tratamento, podemos considerar que as estruturas de esgotamento sanitário do tipo fossa séptica, resultam no mesmo efeito de uma fossa negra, após 6 meses de uso sem limpeza.

Portanto, o peridomicílio das comunidades, se constitui em uma área de risco por propiciar a manutenção de determinados protozoários e geohelmintos. Segundo Cutolo e Rocha (2000), a propagação de infecções por parasitas intestinais em uma população ocorre por dispersão de patógenos entre os indivíduos suscetíveis através de uma cadeia de transmissão, na qual a água contaminada com excretas, torna-se o principal veículo de transmissão, principalmente onde existem condições precárias de saneamento.

⁴ OMS – Organización Mundial de la Salud. Diretrizes sanitarias sobre el uso de aguas residuales en agricultura y acuicultura. **Série Informes Técnicos**. Genebra, 1989, n. 778.

Observando-se a tolerância dos microorganismos às condições ambientais, que é uma ferramenta na avaliação de riscos potenciais para a infecção, pode-se criar uma área de risco no peridomicílio se o mesmo tiver determinadas características que propiciam a contaminação. O tempo de sobrevivência de microorganismos como protozoários, bactérias e ovos e cistos de geohelmintos identificados pela OMS (1989 apud CHAGAS, 2000, p. 48) pode ser visualizada no quadro 5. De acordo com dados pesquisados pela SANEPAR (1998), o tempo de sobrevivência máxima comum de patógenos no solo é de 75 dias para bactérias, 12 dias para vírus, 8 dias para protozoários e até 2 anos para helmintos.

QUADRO 5: TEMPO DE SOBREVIVÊNCIA DE MICRORGANISMOS PATOGÊNICOS NO SOLO E VEGETAIS SOB TEMPERATURA AMBIENTES DE 20 – 30 °C.

Microorganismos	Sobrevivência	
	Solo	Vegetais
Vírus entéricos	< 100 dias (< 20)	< 60 dias (< 15)
Bactérias		
Coliformes termotolerantes	< 70 dias (<20 dias)	< 30 dias (< 15)
Salmonella sp	< 70 dias (< 20)	< 30 dias (<15)
Vibrio cholerae	< 20 dias (<10)	< 5 dias (< 2)
Protozoários		
Entamoeba histolytica	< 20 dias (<10 dias)	< 10 dias (<2)
Helmintos		
Ascaris lumbricoides – ovos	Meses	< 60 dias (<30)
Necator americanos – larvas	< 90 dias (<30)	< 30 dias (< 10)
Ancylostoma duodenale	Meses	
Taenia saginata – ovos	Meses	< 60 dias (< 30)
Trichuris trichiura – ovos	Meses	< 60 dias (< 30)

Fonte: Chagas (2000)

As pesquisas realizadas por Campos *et al.* (2002), demonstraram a influência do peridomicílio para contaminação por *Ascaris* com um alcance esférico com raio de 150 metros, principalmente, quando estão associados os seguintes fatores relacionados à família residente no domicílio: renda familiar baixa, nível de escolaridade da dona da casa baixo, e condições do peridomicílio que apresenta solo úmido e ambiente quente (20 – 30° C) e sombreados, e fossa negra nas proximidades do domicílio.

Optou-se, então, por realizar um mapeamento da área de risco que indicasse uma área de aproximadamente 1,5 ha (15.000 m²) tendo cada domicílio como ponto central da mesma. Considerou-se que cada domicílio, tanto de morador fixo como flutuante, estivesse com um habitante contaminado com *Ascaris*, assim todos domicílios possuem a mesma condição de risco de contaminação, estabelecendo

uma divisão entre as áreas com maior densidade de domicílios das áreas com menor densidade.

3.3.2.9 *Levantamento de dados primários para cada estudo de caso*

O levantamento de dados primários foi realizado por meio da aplicação do questionário em uma amostra representativa (10%) de domicílios de cada comunidade e entrevistas com informantes qualificados, e pela coleta de amostras de água bruta das fontes, nascentes e poços e de água tratada distribuída pelo sistema de rede geral. Os dados secundários para esta avaliação são relativos ao levantamento de resultados de exames coproparasitológicos já realizados e a identificação do tipo de solo das comunidades.

Para ordenar os dados primários, para esta pesquisa, foram definidos três eixos temáticos, que auxiliam no ordenamento da avaliação dos aspectos particulares do impacto na saúde que as ações de saneamento proporcionaram. Esta forma de ordenar os indicadores, por meio destes eixos temáticos, seguiu a mesma linha metodológica que foi desenvolvida pelo Ministério da Saúde no trabalho intitulado “Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica”, publicado em 2004 (BRASIL, 2007), que conseguiu demonstrar que este tipo de formatação permitiu uma leitura mais clara dos resultados levantados em campo.

Os aspectos sócio-culturais, econômicos e de percepção da população pesquisada foram definidos como sendo o eixo antropológico; os aspectos traduzidos em questões específicas de gestão de saneamento, condições sanitárias e aspectos tecnológicos foram definidos como pertencentes ao eixo saneamento; e os impactos epidemiológicos foram definidos como sendo o eixo epidemiológico.

Estes eixos são compostos por diferentes dimensões que retratam o cenário de efetividade em que as ações de saneamento se deram, possibilitando captar e avaliar as diversas relações e conexões entre o homem e o meio ambiente. Os resultados apresentados no próximo capítulo seguem a seqüência indicada por estes eixos.

A estrutura metodológica para a avaliação dos eixos temáticos para os quais serão utilizados diversos indicadores, pode ser visualizada nos quadros 6, 7 e 8.

QUADRO 6: EIXO ANTROPOLÓGICO E INDICADORES A SEREM AVALIADOS NAS COMUNIDADES SOB ESTUDO

DIMENSÃO SOCIAL		
EIXO ANTROPOLÓGICO	-Média do número de habitantes por domicílio	
	-Número de homens e mulheres acima de 18 anos	
	-Número de menores de 18 anos	
	-Participação em organizações locais	
	-Anos de estudo de homens e mulheres acima de 18 anos	
	DIMENSÃO ECONÔMICA	
	-Atividades exercidas por homens e mulheres acima de 18 anos	
	-Renda mensal estimada para homens e mulheres acima de 18 anos	
	-Rendimento médio mensal da família que ocupa o domicílio	
	DIMENSÃO CULTURAL (relações e práticas cotidianas)	
-Permanência de animais domésticos como gato e cachorro no peridomicílio		
-Se já "ouviram falar sobre lixo reciclável"		

QUADRO 7: EIXO EPIDEMIOLÓGICO E INDICADORES A SEREM AVALIADOS NAS COMUNIDADES SOB ESTUDO

DIMENSÃO ECOLÓGICA		
EIXO EPIDEMIOLÓGICO	-Análise de exames para enteroparasitoses (exames coproparasitológicos).	
	-casos de diarreia	
	-casos de verminoses	
	-Densidade populacional por área de risco de infecção por enteroparasitoses	
	DIMENSÃO INDIVIDUAL	
	-relatos de casos de diarreia	
-relatos de casos de verminoses		
-número de indivíduos que ingerem medicamentos para prevenir as verminoses.		

QUADRO 8: EIXO SANEAMENTO E INDICADORES A SEREM AVALIADOS NAS COMUNIDADES SOB ESTUDO

DIMENSÃO ASPECTOS TECNOLÓGICOS					
EIXO SANEAMENTO	Acesso a abastecimento de água (indicadores)	Esgotamento sanitário (indicadores)	Lixo doméstico (indicadores)		
	Tipos de sistema de abastecimento de água que existem na comunidade	Formas de esgotamento sanitário utilizados na comunidade	Destino do lixo coletado		
	DIMENSÃO TÉCNICO-GERENCIAL E OPERACIONAL				
	Volume, em litros, do reservatório do sistema	Volume, em litros, estimado de esgoto produzido pela comunidade	Frequência da coleta de lixo	Estimativa do volume de lixo produzido	
	Volume, em litros, estimado de consumo de água pela comunidade	Estimativa do valor da carga orgânica, medida em mg/L de Demanda Biológica de Oxigênio – DBO, produzida por domicílio			
	Presença de operador para o sistema	Frequência da limpeza das fossas sépticas			
	Adição de cloro no reservatório				
	Controle da qualidade da água do sistema (Escherichia coli) – coleta de amostras de água realizadas em campo				
	Formação de comitê ou associação para gerenciar o sistema				
	DIMENSÃO SOCIAL				
	porcentagem de domicílios atendidos pela rede geral, poço, nascentes.	porcentagem de domicílios que utilizam fossa séptica, fossa rudimentar, valas ou rio, lago ou mar .		Destinação de restos de comida para animais domésticos	
	Limpeza das caixas d'água	Porcentagem de domicílios que utilizam máquina de lavar roupa, tanquinho para enxágüe, ou tanque comum para lavar roupa.			
	DIMENSÃO AMBIENTAL				
	Qualidade da água bruta das fontes que abastecem os sistemas de rede geral	Caracterização do tipo de solo que predomina na região onde está inserida a comunidade	Porcentagem de domicílios que reciclam o lixo doméstico orgânico		
Condições ambientais do entorno das fontes	Caracterização da balneabilidade (Escherichia coli) do corpo d'água próximo à comunidade	Porcentagem de domicílios que queimam, enterram ou jogam em terrenos baldios o lixo doméstico			
Qualidade da água do poço e das nascentes utilizadas como abastecimento individual	Identificação da percepção que os entrevistados possuem sobre o tipo de solo do peridomicílio	Caracterização do tipo de lixo que é queimado e enterrado			

3.3.2.10 *Identificação do setor censitário, características sócio-econômicas e de saneamento para cada comunidade*

No segundo semestre de 2006, foram disponibilizados de forma digital os setores censitários do IBGE. Com os códigos dos setores pode-se identificar o mapa do setor censitário (anexo B), e as categorias referentes aos domicílios com os indicadores de saneamento de cada um destes setores.

Quanto às características em relação ao domicílio que estão relacionados com o saneamento, segundo o IBGE são consideradas as seguintes variáveis:

V0018* – Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral.

V0021* – Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade.

V0025* – Domicílios particulares permanentes com outra forma de abastecimento de água.

V0031* – Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa séptica.

V0032* – Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa rudimentar.

V0033* – Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário via vala.

V0034* – Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário via rio, lago ou mar.

V0035* – Domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário e esgotamento sanitário via outro escoadouro.

V0048* – Domicílios particulares permanentes com lixo coletado

V0051* – Domicílios particulares permanentes com lixo queimado na propriedade.

V0052* – Domicílios particulares permanentes com lixo enterrado na propriedade.

V0053* – Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em terreno baldio ou logradouro

V0054* – Domicílios particulares permanentes com lixo jogado em rio, lago ou mar.

V0055* – Domicílios particulares permanentes com outro destino do lixo.

3.4 ETAPAS E PROCEDIMENTOS

Etapa 1

i- Mapeamento das quatro comunidades, indicando por meio de croquis a localização e o número total de domicílios, classificação em moradores fixos e flutuantes (turistas) e as diferentes formas de abastecimento de água utilizadas em cada comunidade.

ii- Entrevistas com informantes qualificados, como presidentes de associações ou comitês responsáveis pela gestão dos sistemas de água das comunidades em estudo; Secretários de Saúde, médicos, enfermeiras e agentes comunitários de saúde; técnicos da Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR e do Serviços Autônomo de Água e Esgoto – SAMAE e do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, para obter informações sobre levantamentos epidemiológicos, existência de serviços de atendimento comunitário de saúde e de programas de saneamento.

iii- Levantamento dos dados secundários do censo de 2000 dos setores censitários coincidentes com a localização das comunidades.

iv- Determinação da amostra composta por um mínimo de 10% dos domicílios de moradores fixos, tendo como referência o mapa com o número de domicílios e distribuição espacial da comunidade, os setores censitários correspondentes, formas de abastecimento de água e dados epidemiológicos já existentes para cada uma das comunidades.

v- Elaboração do questionário a ser aplicado nos domicílios.

Etapa 2

i- Aplicação dos questionários nos domicílios que fazem parte da amostra representativa das comunidades.

* código da variável referente à planilha domicílios_UF.xls, do Estado do Paraná, Agregado por Setores Censitários dos Resultados do Universo – 2ª edição, Censo Demográfico 2000.

ii- Coleta de amostras de água bruta das fontes de abastecimento dos sistemas de água por rede geral, e de poços e nascentes utilizados para abastecimento individual.

iii- Coleta de amostras de água tratada em domicílios com caixa d'água e sem caixa d'água.

Etapa 3

i- Processamento de dados a partir da criação de um banco de dados utilizando Microsoft ACCESS do Windows 2000 XP.

ii- Determinação da área de risco para contaminação por enteroparasitoses determinada pela densidade populacional e distribuição geográfica de cada comunidade em estudo.

Etapa 4

i- A análise de possíveis relações causa-efeito, realizada por meio de relacionamentos dos indicadores entre os três eixos temáticos (saneamento, antropológico e epidemiológico), concebida para identificar os possíveis riscos de saúde que cada comunidade pode estar sujeita, e comparando os resultados entre cada uma delas.

ii- A comparação dos resultados ainda se dará entre às comunidades pesquisadas com os dados secundários obtidos por meio dos indicadores de saneamento referentes a cada setor censitário correspondente as comunidades do censo do ano 2000.

4 RESULTADOS

Os resultados foram levantados por meio da aplicação do questionário em uma amostra, que correspondeu a no mínimo 10% de domicílios de moradores fixos, de cada um dos estudos de caso. Para esta apresentação, optou-se por incluir somente os resultados do questionário que se mostraram como sendo os mais efetivos, para demonstrar as relações entre as diferentes ações de saneamento e seus efeitos nas comunidades.

Antes de iniciar a apresentação destes resultados, que foram avaliados por meio de diversos indicadores ordenados pelos eixos Antropológico, de Saneamento e Epidemiologia, será realizada uma descrição do cenário de cada um dos estudos de caso. Esta descrição se fará por meio da apresentação do número de domicílios de cada uma das comunidades comparando-os com o número de domicílios identificados pelos setores do IBGE, que correspondem às mesmas, pelo número estimado de habitantes e o número total de indivíduos que foram entrevistados pela pesquisa.

No eixo Antropológico serão apresentados os resultados para os aspectos sócio-econômicos e culturais de cada comunidade, no eixo de Saneamento os resultados relativos ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e lixo doméstico, e no eixo epidemiológico, os resultados para a prevalência de enteroparasitoses e a relação entre a densidade demográfica para as áreas de risco de contaminação por enteroparasitoses.

Na parte final deste capítulo, constam os resultados que comparam os dados referentes aos indicadores de saneamento obtidos pelo censo do IBGE de 2000, para cada um dos setores correspondentes às comunidades sob estudo, com os dados levantados da mesma forma, por esta pesquisa, para as mesmas.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS

Por meio dos croquis elaborados durante a primeira etapa da fase de campo, que podem ser visualizados no apêndice B, foi possível identificar o número e a disposição espacial dos domicílios, diferenciando domicílios de moradores fixos e flutuantes, e a infra-estrutura de cada uma das comunidades sob estudo (tabela 7).

TABELA 7: NÚMERO DE DOMICÍLIOS DE MORADORES FIXOS E FLUTUANTES (TURISTAS), E INFRA-ESTRUTURA DE CADA UMA DAS COMUNIDADES

INFRA-ESTRUTURA DAS COMUNIDADES SOB ESTUDO							
Comunidades sob estudo	Nº domicílios moradores fixos	Nº domicílios moradores flutuantes (turistas)	Correio	Comércio	Escolas	Posto de Saúde	Igrejas
Tagaçaba	157	111	01	13	01	01	05
Ilha Rasa	163	55	01	14	02	01	08
Rio do Nunes	71	98	-	08	01 (escola fechada)	01	03
Cachoeira	144	29	01	05	01	01	06

Em relação à distribuição espacial e ao número de domicílios de cada uma das comunidades sob estudo, estas não coincidem completamente com o limite físico e o número de domicílios dos setores censitários do IBGE, conforme pode ser visualizado na tabela 8 e nos croquis do apêndice B.

TABELA 8: DIFERENÇA ENTRE O NÚMERO DE DOMICÍLIOS DE CADA COMUNIDADE COM OS DOMICÍLIOS IDENTIFICADOS PELOS SETORES DO IBGE

Nº DE DOMICÍLIOS	COMUNIDADES			
	Tagaçaba	Ilha Rasa	Rio do Nunes	Cachoeira
Domicílios permanentes identificados pela pesquisa de 2006	157	163	71	144
Setores censitários do IBGE que coincidem com as comunidades	Código 0500.0012 e 1500.0005 (município 41 09500)	Código 0500.0009 (município 41 09500)	Código 1000.0003 (município 41 01200)	Código 1500.0004 (município 41 01200)
Domicílios permanentes identificados pelo censo de 2000 para os setores censitários	81	119	66	112

Esta diferença constatada entre o número de domicílios das comunidades e dos setores correspondentes, apenas demonstra que os setores censitários não abrangem as comunidades estudadas como um todo. Pelo fato da análise dos

indicadores levantados por esta pesquisa, possuem como unidade de referência as comunidades, e não os setores censitários, estas diferenças não se mostram importantes nesse sentido. Os setores censitários serão utilizados apenas como forma de comparação para a interpretação do que os indicadores de saneamento levantados oficialmente pelo censo poderiam estar sinalizando, para aquelas comunidades.

4.1.1 Estimativa da população total de cada uma das comunidades

Utilizando-se a média do número de habitantes por domicílio, identificada pelo censo de 2000 do IBGE para cada um dos setores censitários correspondentes às comunidades sob estudo, foi estimado o número de habitantes por comunidade, multiplicando esta média pelo número de domicílios de cada comunidade (vide tabela 8). Os resultados, para o número estimado de habitantes, para cada comunidade sob estudo, podem ser visualizados na tabela 9.

TABELA 9: ESTIMATIVA DO NÚMERO DE HABITANTES PARA CADA COMUNIDADE

Estimativa do número de habitantes	COMUNIDADES			
	Tagaçaba	Ilha Rasa	Rio do Nunes	Cachoeira
Valores médios para o número de hab./dom dos setores censitários correspondentes	3,2	4,0	3,9	3,9
Número de domicílios moradores fixos	157	163	71	144
Número de habitantes fixos	502,4	652	276,9	561,6
Número de domicílios de moradores flutuantes (turistas)	111	55	98	29
Número de habitantes flutuantes (turistas)	355,2	220	382,2	113,1
Número total de habitantes (fixos + flutuantes)	857,6	872	659,1	674,7

4.1.2 Número de indivíduos entrevistados

No total, foram entrevistados 63 domicílios de moradores fixos. Os resultados em relação ao número de domicílios que compuseram a amostra mínima de 10% dos domicílios entrevistados e o número de indivíduos, cujos dados foram levantados por meio dos questionários, podem ser visualizados na tabela 10.

TABELA 10: NÚMERO INDIVÍDUOS ENTREVISTADOS EM CADA COMUNIDADE

Comunidades do estudo de caso	Número de domicílios de moradores fixos entrevistados	Total de mulheres acima de 18 anos	Total de homens acima de 18 anos	Menores de 18 anos
Tagaçaba	15 (9,5%)	15	13	17
Ilha Rasa	20 (12,3%)	22	28	41
Rio do Nunes	10 (14,1%)	14	10	13
Cachoeira	18 (12,5%)	23	25	27
Total	63 (100%)	74	76	98
Total de indivíduos entrevistados			248	

4.2 EIXO ANTROPOLÓGICO

4.2.1 Grau de organização nas comunidades

Com relação ao grau de organização das comunidades, foi investigada a participação tanto de homens como mulheres acima de 18 anos, em organizações locais. Foram identificadas pelo menos seis tipos de organizações locais como Associação de Moradores, de Pequenos Agricultores, de Pais e Mestres, da Água ou Comitês da Água, Colônia de Pesca e Sindicato Rural, sendo que três associações como a de Apicultores, de Artesão e da Igreja Católica entraram na categoria de outras associações pela baixa representatividade nas comunidades. Na tabela 11 constam os resultados em relação ao número de adesão de homens e mulheres em organizações.

Dos 76 homens com mais de 18 anos que foram entrevistados nas comunidades estudadas, 63,16% participa de alguma organização local, enquanto que, das 74 mulheres acima de 18 anos entrevistadas, apenas 28,4% participam de alguma organização local.

A organização local é fundamental para o gerenciamento e manutenção dos sistemas de abastecimento de água. Os resultados referentes à porcentagem de homens e mulheres entrevistados e que participam da Associação da água ou Comitê da água nas comunidades sob estudo, podem ser visualizados na tabela 12.

TABELA 11: PARTICIPAÇÃO DE HOMENS E MULHERES COM MAIS DE 18 ANOS NAS ORGANIZAÇÕES LOCAIS PRESENTES NAS COMUNIDADES

ORGANIZAÇÕES	Tagaçaba		Ilha Rasa		Rio do Nunes		Cachoeira		Total	
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M
Associação de Moradores	2	1	3	2	0	0	1	0	6	3
Ass. De Moradores e Colônia de Pesca	1	0	5	1	0	0	0	0	6	1
Ass. De Moradores e Pequenos Agricultores	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Ass. De Moradores e Sindicato Rural	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Ass. De Moradores, Sindicato Rural e Ass. Da água ou comitê da água	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Associação de Moradores e Ass. da água ou Comitê da água	1	0	0	0	2	2	1	1	4	3
Associação da água ou Comitê da água	0	1	0	0	2	0	3	0	5	1
Associação da água ou comitê da água e outras associações	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Associação da água ou comitê da água e Colônia de Pesca	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Colônia de Pesca	0	0	12	7	0	0	0	0	12	7
Associação de Pequenos Agricultores	0	0	0	0	1	0	6	4	7	4
Associação de Pais e Mestres	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Outras associações	1	1	0	0	0	1	0	0	1	2
Total homens	8		20		6		14		48	
Total mulheres	3		10		3		5		21	

TABELA 12: PARTICIPAÇÃO DE HOMENS E MULHERES ENTREVISTADOS NAS ASSOCIAÇÕES OU COMITÊS QUE GERENCIAM OS SISTEMAS DE ÁGUA NAS COMUNIDADES

Comunidades do estudo de caso	Número de entrevistados		Participam da Associação ou Comitê da água				Total homens e mulheres que participam da Associação ou Comitê da água	
	H	M	H (n)	H (%)	M (n)	M (%)	N	%
Tagaçaba	13	15	3	23	1	6,6	4	14,3
Ilha Rasa	28	22	8	28	2	9	10	20
Rio do Nunes	10	14	5	50	2	14,3	7	29,2
Cachoeira	20	18	5	25	1	5,5	6	15,8
Total	76	74	21	27,6	6	8,1	27	19,3

NOTA: H (n) = número de homens; H (%) = porcentagem de homens que participam da Associação da água, em relação ao total de homens entrevistados; M (%) = porcentagem de mulheres que participam da Associação da água, em relação ao total de mulheres entrevistadas.

Os resultados demonstraram que cerca de 19,3% dos entrevistados participam das associações ou comitês que gerenciam os sistemas de água. Não existe uma indicação na literatura, que determina qual a porcentagem de

participação que se mostra significativa ou não, para o sucesso de gestão de sistemas coletivos de água. Nas comunidades sob estudo, o processo de gestão que se mostrou mais eficiente, foi o da comunidade do Rio do Nunes, onde cerca de 29,2% dos entrevistados declararam participar do comitê.

4.2.2 Nível de escolaridade de adultos

Por meio das entrevistas, foi possível indentificar o nível de instrução dos entrevistados. O grau de instrução dos pais é um item importante, que influi na educação sanitária da família. Os resultados para demonstrar a média de anos de estudos dos adultos entrevistados, podem ser visualizados na tabela 13.

TABELA 13: COMPARAÇÃO DA MÉDIA DE ANOS DE ESTUDOS ENTRE HOMENS E MULHERES ACIMA DE 18 ANOS ENTREVISTADOS

NÍVEL DE ESCOLARIDADE	COMUNIDADES									
	Tagaçaba		Ilha Rasa		Rio do Nunes		Cachoeira		Total %	
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
sem estudo	2	1	0	2	1	1	6	4	12,2	10,5
1ª série	0	0	1	1	0	2	1	4	3	9,2
2ª série	1	1	3	1	2	0	1	2	7	5,2
3ª série	1	2	3	4	1	1	0	2	7	12
4ª série	4	1	7	9	0	2	4	4	20,5	21
1ª - 4ª séries	8	5	14	17	4	6	6	12	43,2	47,4
5ª série	0	1	2	1	1	0	3	0	8,1	2,5
6ª série	1	1	0	2	3	2	1	0	7	6,6
7ª série	0	0	1	0	0	0	0	0	1,5	-
8ª série	1	3	1	1	3	0	1	2	8,1	8
5ª - 8ª série	2	5	4	4	7	2	5	2	24,5	17,1
1º ano/2º grau	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
2º ano/2º grau	1	0	0	0	1	1	1	0	4	1,5
3º ano/2º grau	4	2	4	5	0	0	4	5	16,2	17
1º - 3º ano do 2º grau	5	2	4	5	1	1	5	5	20,5	18,5
Superior incompleto	0	0	0	1	0	0	0	0	-	1,5
Superior completo	0	0	0	1	2	1	1	2	4	5
Total de indivíduos	15	12	22	28	14	10	23	25	100	100
Total de anos	89	72	113	162	92	49	116			
Média por comunidade pesquisada	5,9		5,5		5,9		5,1			
Média por comunidade Segundo IBGE 2000	4,5		2,8		4,2		3,6			

No aspecto geral, entre os entrevistados acima de 18 anos nas comunidades sob estudo, os homens apresentam uma porcentagem maior no grau de instrução para as primeiras séries do ensino fundamental (47,4%) e para o terceiro grau (8,5%). As mulheres apresentam uma porcentagem maior no grau de instrução para a 5ª a 8ª séries do ensino fundamental (24,5%) e para o segundo grau (20,5%).

4.2.3 Atividades exercidas pelos homens e mulheres

Os dados obtidos sobre as atividades exercidas pelas mulheres e homens das comunidades, auxiliam a entender o contexto sócio-econômico de cada comunidade sob estudo (tabelas 14 e 15).

Quanto às atividades exercidas pelos homens das comunidades em estudo, foram identificadas 12 categorias, sendo que uma categoria (outros) agrega diversas variações que normalmente não são atividades remuneradas. O homem aposentado entrou nesta tabela, apesar de ser uma condição e não uma atividade, pela importância que os mesmos têm no sustento das famílias.

TABELA 14: ATIVIDADES EXERCIDAS PELOS HOMENS ADULTOS

ATIVIDADES	COMUNIDADES				
	Tagaça	Ilha Rasa	Rio do Nunes	Cachoeira	total
Pescador	3	21	0	0	24
funcionário público	0	3	0	0	3
Aposentado (condição)	5	1	1	1	8
Contrato anual (CLT,SPVS)	2	1	0	3	8
Profissão nível técnico (2º Grau)	0	0	2	0	2
Artesão	0	0	1	0	1
Caseiro (cuida de chácaras)	0	0	2	2	4
Profissão graduada (3º Grau)	0	0	1	1	2
agricultor/pecuarista	0	0	1	14	15
Comerciante (locatário)	3	0	1	0	4
Pedreiro	0	0	0	1	1
outros (estudante, ajuda parentes, desempregado)	0	2	1	3	6
TOTAL	13	28	10	25	

A comunidade de Tagaça se destacou por ter um número maior de aposentados (agricultores rurais) do que nas demais comunidades (5 em 13), e na Ilha Rasa predomina fortemente a atividade de pescador (21 em 28). A comunidade do Rio do Nunes aparece com um número maior de categorias do que nas demais

comunidades, e na comunidade do Cachoeira predomina a atividade agropastoril (14 em 25).

Quanto às atividades exercidas pelas mulheres das comunidades em estudo, foram identificadas 13 categorias, sendo duas não remuneradas: a dona de casa (exclusivamente) e a de estudante (tabela 16). A mulher aposentada entrou nesta tabela, apesar de ser uma condição e não uma atividade, pela importância que as mesmas no sustento das famílias.

TABELA 15: ATIVIDADES EXERCIDAS PELAS MULHERES ADULTAS

ATIVIDADES	COMUNIDADES				
	Tagaçaba	Ilha Rasa	Rio do Nunes	Cachoeira	Total
Atividades não remuneradas					
Dona de casa	7	6	3	9	25
Estudante	0	0	0	2	2
Atividades remuneradas					
pescadora	0	10	0	0	10
funcionária pública	2	5	0	1	8
Diarista	1	0	2	1	4
Comerciante	2	0	3	0	5
Agricultora	0	0	0	1	1
Doceira	0	0	0	2	2
Caseira	0	0	0	1	1
profissões graduadas (3º Grau)	0	0	2	0	2
contrato anual (CLT/SPVS)	2	0	0	0	2
cuidam de pessoas idosas	0	0	0	1	1
Aposentada	4	1	4	5	14
Total	15	22	14	23	

Na comunidade de Tagaçaba, segundo os resultados obtidos pelas entrevistas prevalece a atividade de dona de casa. Na comunidade da Ilha Rasa, as atividades que prevaleceram foram as de pescadoras (10 em 22) e de donas de casa (6 em 22). Na comunidade do Rio do Nunes, não foi possível identificar uma atividade que se sobressaísse com as demais, e na comunidade do Cachoeira, predominou a categoria da dona de casa e de mulheres aposentadas, 9 e 5 mulheres respectivamente.

4.2.4 Rendimento médio mensal por comunidade e por sexo

Pelas entrevistas foi possível estimar o rendimento mensal de cada comunidade sob estudo, que pode ser visualizado na tabela 16. O salário mínimo

correspondia a R\$ 360,00 durante o período da pesquisa de campo, quando foram levantadas as informações.

TABELA 16: COMPARAÇÃO DO RENDIMENTO MÉDIO MENSAL POR COMUNIDADE E POR SEXO (EM REAIS)

MÉDIA DO RENDIMENTO MENSAL	COMUNIDADES							
	Tagaçaba		Ilha Rasa		Rio do Nunes		Cachoeira	
	H	M	H	M	H	M	H	M
Média das atividades de geração de renda	560,0	372,5	208,0	148,3	775,0	408,3	503,8	365,8
Média de aposentados	582,0	356,6	360	360	925	787,5	525	350
Média dos benefícios da colônia de pescadores	90	0	90	90	0	0	0	0
Total das atividades de geração de renda e aposentadorias	616,0	364,5	329,0	299,6	850,0	597,9	514,4	357,9
Total homens + mulheres	490,3		314,1		723,9		436,2	

Segundo alguns autores, como Gerhardt (1994), Campos *et al.* (2002) colocam que a renda familiar, número de habitantes por domicílio e o nível de educação das mães, podem contribuir para uma condição de risco maior ou menor na contaminação principalmente por enteroparasitoses. Por este motivo, estes dados sócio-econômicos são interessantes para relacionar com os resultados epidemiológicos.

4.2.5 Presença de animais domésticos no peridomicílio

Foi observada a presença de animais domésticos como gatos e cachorros no peridomicílio, situação bastante comum nas zonas rurais. Foi investigado, entre os domicílios entrevistados, a presença e o tipo de animais domésticos, conforme pode ser visualizado na tabela 17.

TABELA 17: PRESENÇA DE ANIMAIS DOMÉSTICOS NOS DOMICÍLIOS ENTREVISTADOS

DOMICÍLIOS	COMUNIDADES				
	Tagaçaba	Ilha Rasa	Rio do Nunes	Cachoeira	total
Com cachorro	7	9	6	5	27
Com gatos	0	2	0	0	02
Com cachorros e gatos	2	3	2	9	16
Sem cachorros nem gatos	6	6	2	4	18
TOTAL	15	20	10	18	63

Pela tabela anterior, é possível observar a preferência pela criação de cachorros como animais domésticos nas residências. A maior parte dos animais domésticos não recebe assistência veterinária, sendo que apenas dois entrevistados relataram vacinar e desvermifugar os seus animais.

Aliado a estes fatores pode-se somar ainda a possibilidade de contaminação do solo por fezes de animais domésticos, como gatos e cachorros, que podem estar infectados com *Ancilostoma* spp, *Ascaris* spp, *Giardia lamblia*, *Entamoeba* spp e *Trichuris* spp, *Cryptosporidium* spp, *Isoospora* spp, *Toxocara* spp, conforme identificado em pesquisas realizadas por diversos autores como Lagaggio *et al.* (2007), Correa (1995). Os autores Lagaggio *et al.* (2007) descrevem que ainda não está definido se animais agem como reservatórios para humanos ou vice-versa, e que parasitas podem ser compartilhados entre humanos e cães particularmente em áreas urbanas, ou em áreas onde os animais se encontram aglomerados. O autor Ferreira (2004) conseguiu comprovar, por meio de dados estatísticos de suas pesquisas, que existe uma relação entre crianças que apresentam maior prevalência para enteroparasitoses com a presença de animais domésticos no peridomicílio onde residem.

4.2.6 Conhecimento dos entrevistados sobre lixo reciclável

Nas entrevistas realizadas nos 63 domicílios, fez-se a pergunta: se tinham ouvido falar de lixo reciclável. A resposta positiva se deu em 61 (96,8%), e apenas dois (3,2%) entrevistados não sabiam o significado do termo. Nos 61 casos que responderam saber o que é lixo reciclável, foi pedida uma descrição sobre o termo, sendo que em oito (13,1%) domicílios não souberam descrever o que é lixo reciclável, em 22 (36%) domicílios responderam que reciclar é o ato de separar as embalagens, e os demais 31 (50,8%) dos domicílios conseguiram descrever o processo da reciclagem e alguns indicaram que esta ação é um benefício ao meio ambiente.

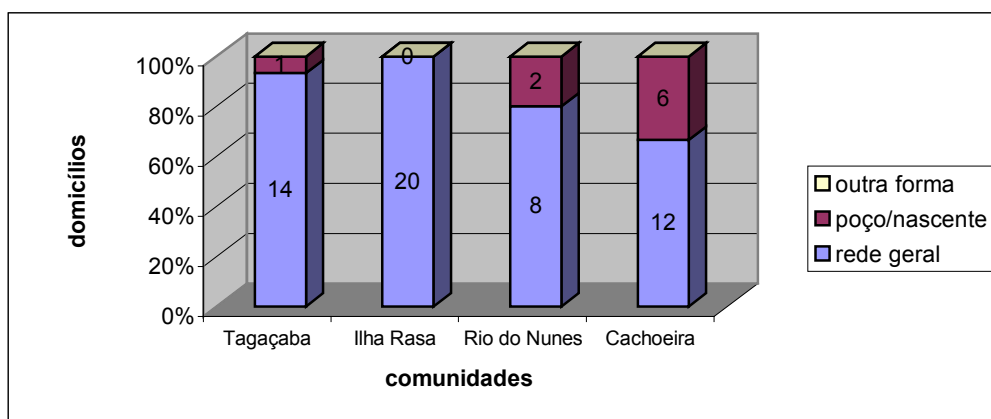
4.3 EIXO SANEAMENTO

4.3.1 Abastecimento de água

4.3.1.1 Formas de abastecimento de água nas comunidades

Os resultados para as formas de abastecimento de água, que foram identificadas pela pesquisa por meio do levantamento realizado nos domicílios, que compuseram a amostra de 10% de cada uma das comunidades, podem ser visualizadas no gráfico 1.

GRÁFICO 1: FORMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NAS COMUNIDADES SOB ESTUDO



Os resultados obtidos em relação às formas de abastecimento de água, que foram identificados, demonstraram que 93% dos domicílios das comunidades de Tagaçaba e 100% da Ilha Rasa são beneficiados pelo sistema coletivo de distribuição de água por rede geral. Nas comunidades do Rio do Nunes, 80% (domicílios) e no Cachoeira, 66% dos domicílios são atendidos pelo sistema coletivo de distribuição de água por rede geral e 20% e 34%, respectivamente, dos domicílios, dependem de poços ou nascentes para se abastecer.

4.3.1.2 Processo de gestão dos sistemas de abastecimento de água

A responsabilidade pela gestão dos sistemas coletivos de abastecimento de água, nas zonas rurais, nos municípios de Guaraqueçaba e Antonina devem ser realizados pela própria comunidade, que se organizam em associações ou comitês

específicos para este fim. Os resultados das características dos sistemas e do tipo de gestão que cada comunidade sob estudo realiza, estão descritos na tabela 18.

TABELA 18: CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DAS QUATRO COMUNIDADES

CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS	COMUNIDADES			
	Tagaçaba	Ilha Rasa	Rio do Nunes	Cachoeira
Fonte de abastecimento	Ribeirão das Pedras	Rio da Caçada	Ribeirão Grande	Ribeirão
Volume estimado para consumo de água pelos moradores fixos *	60.288 Litros/dia	78.240 Litros/dia	33.228 Litros/dia	67.392 Litros/dia
Volume total estimado de consumo de água pelos moradores flutuantes *	42.624 Litros/dia	26.400 Litros/dia	45.864 Litros/dia	13.572 Litros/dia
Volume total estimado de consumo *	102.912 Litros/dia	79.092 Litros/dia	79.092 Litros/dia	80.964 Litros/dia
Ano da implantação do sistema	1988 (projetada para 80 domicílios) e foi recuperado no final de 2005 (projetada para 284 domicílios)	1997 (projetada para 134 domicílios)	1998 (projetada para 60 domicílios)	1986 (projetada para 62 domicílios)
Formas de gestão	Comitê da água, sem registro	Associação de Moradores da Vila de Ilha Rasa e de Almeida; a associação de Almeida está sem o registro atualizado	Comitê da água (ANRU), sem registro	Associação da água (SAARA), registrado com CNPJ
Operador do sistema de água	1 operador – funcionário da Prefeitura Municipal de Guaraqueçaba	Apenas 1 operador, pago pela Associação de moradores da comunidade da vila de Ilha Rasa.	1 operador pago pelo Comitê da água (ANRU)	1 operador pago pelo SAARA
Pagamento mensal (taxa única por residência)	R\$ 3,00	R\$ 4,00	Residência R\$ 6,00; comércio R\$ 12,00	R\$ 5,00
Domicílios de moradores fixos atendidos	152	160	49	108
Domicílios de moradores flutuantes atendidos	91	45	81	8
Total de domicílios atendidos	243	205	130	116

NOTA: * Estimativa baseada em FUNASA (2004) considerando consumo de água de 120 L/hab./dia

O volume de água necessário para abastecer as comunidades sob estudo, foi calculado multiplicando o número de habitantes da população fixa de cada comunidade por 120 litros, que corresponde ao volume diário de água consumida, estimado para um habitante considerado como sendo de baixo padrão de consumo (FUNASA, 2004).

Em Tagaçaba o sistema é gerenciado por meio de um comitê da água que não está registrado em cartório, e que realiza a contabilidade para os pagamentos mensais e a compra de material. A contabilidade do dinheiro das mensalidades, que os usuários pagam é registrada no livro caixa do comitê, e o dinheiro, no momento

da pesquisa de campo estava sendo utilizado para a reforma da tubulação do sistema de distribuição e compra do cloro. Não existe um mecanismo de transmissão de repasse de informações para usuários, que tenha sido estabelecido pelo Comitê. O processo de gestão do sistema ainda é considerado insatisfatório, pois não possui monitoramento diário da dosagem do cloro. O operador da água desta comunidade é pago pela Prefeitura municipal.

Na Ilha Rasa, a gestão do sistema de água era realizada, desde 1997, pelas duas associações de moradores da Vila da Ilha Rasa e da Vila de Almeida. Mas a associação da Vila de Almeida deixou de cobrar a mensalidade da água e de pagar um dos operadores, o que trouxe uma série de problemas na manutenção do sistema, pois um só operador não consegue atender a demanda, devido às distâncias entre o reservatório e a ilha e o elevado número de domicílios para atender. O processo de gestão do sistema foi considerado muito insatisfatório, pois não é realizada a dosagem de cloro no sistema, não existe uma contabilidade organizada, nem repasse de informações aos usuários.

Na comunidade do Rio do Nunes, a gestão do sistema é realizada por um comitê que possui registro em cartório. Este comitê organizou cursos sobre a importância da limpeza da caixa d'água, assim como realizou algumas coletas de água nos domicílios para identificar a potabilidade da mesma. Também compra o cloro, paga o operador da água e faz a contabilidade financeira, registrada em livro caixa. O repasse de informação para os usuários do sistema é realizado por meio de informes impressos, que são encaminhados semestralmente para a população local, juntamente com o carnê de boletos semestrais para realizar os pagamentos. Nas atas, onde são registradas as reuniões e assembléias do comitê da água, constam à informação de que a água coletada estava dentro dos padrões de potabilidade. Esta comunidade apresentou o sistema de gestão mais satisfatório entre as comunidades pesquisadas.

Na comunidade do Cachoeira, a gestão do sistema de água, desde a sua inauguração em 1986, é gerenciada pela Associação do Sistema de Abastecimento de Água Rural de Antonina – SAARA, que está registrada em cartório. A associação mantém um livro caixa onde é registrada toda a movimentação financeira, como os pagamentos de mensalidades e do salário do operador da água, e a compra do cloro. Não existe um cadastro atualizado dos usuários do sistema, e o dinheiro é

pago diretamente ao presidente da associação, que registra no livro caixa a medida que recebe os pagamentos. O processo de gestão que a comunidade do Cachoeira se mostrou satisfatório por atender aos aspectos do monitoramento por meio da dosagem diária do cloro e gestão financeira, mas não atende o aspecto de repasse de informação aos usuários e pela falta de monitoramento microbiológico.

Estes sistemas de abastecimento rurais devem ser gerenciados pelas próprias comunidades, cabendo às instituições especializadas (SAMAE e SANEPAR) o apoio técnico. A Secretaria de Saúde deveria ser responsável pela emissão de laudos sobre a qualidade da água de forma trimestral, o que não vêm ocorrendo em nenhum dos dois municípios.

4.3.1.3 Qualidade da água

Foram realizadas coletas de amostras de água bruta, para cada fonte que abastece o sistema de distribuição de água, assim como em cavaletes na rede da distribuição e em caixas d'água de domicílios que são abastecidos por estes sistemas. Em domicílios onde o abastecimento de água se dá na forma individual, por poço ou nascente, também foram realizadas coletas. Os resultados das coletas de amostras de água, em relação ao parâmetro microbiológico, podem ser visualizados na tabela 19.

As amostras de água bruta coletada demonstraram que as fontes (córregos e nascentes) poderiam ser enquadradas na Classe 1, pela definição da Resolução 357/2005 do CONAMA, onde esta classe permite até 200 NMP/100 mL de Coliformes termotolerantes (*Escherichia coli*), e até 1000 de Coliformes totais. Os resultados obtidos apresentam uma variação de 2,2 NMP/100 mL a 36,4 NMP/100 mL para *Escheria coli* e > 23,0 a 126 NMP/100 mL para coliformes totais. As coletas realizadas em poços indicaram que estão dentro do padrão aceito pela Portaria nº 518/2004, para este tipo de abastecimento.

TABELA 19: QUALIDADE DA ÁGUA BRUTA, TRATADA, DE POÇOS E NASCENTES (EM NMP/100 ML)

Amostras – pontos de coleta	COMUNIDADES							
	Tagaçaba		Ilha Rasa		Rio do Nunes		Cachoeira	
	Escheri chia coli	Colifor mes totais	Escheri chia coli	Colifor mes totais	Escheri chia coli	Colifor mês totais	Esche ri Chia coli	Colifo r mes totais
Rede 1	184,2*	1732,9*	=3,6*	>23,0*	0	0	0	0
Rede 2	19,9	64,7	=1,1	>23,0	0*	0*	-	-
Rede 3	30,5	47,5	=2,2	>23,0	0*	0*	-	-
Rede 4	22,8	138,5	<1,1	>23,0	0*	0*	-	-
Rede 5	-	-	=1,1	>23,0	0*	0*	-	-
Fonte de abaste cimento	36,4	126,8	=2,2	>23,0	4,1	125,4	12,1	31,7
Poço 1	-	-	-	-	0	0	0*	0*
Poço 2	-	-	-	-	<1	1732,87	-	-
Nascente 1	-	-	-	-	-	-	13,5	83,7
Nascente 2	-	-	-	-	-	-	<1*	13,5*
Nascente 3	-	-	-	-	-	-	103,9*	394,5*

NOTAS: * Amostras coletadas em torneiras cuja água era proveniente da caixa d'água;

Nas comunidades de Tagaçaba e Ilha Rasa, não é realizada a adição correta do cloro no sistema de distribuição da água, que se mostrou fora dos padrões de potabilidade exigidos pela portaria nº 518/2004. Também ficou demonstrado, pelas amostras de água provenientes das caixas d'água, que as mesmas não estavam sendo adequadamente limpas, pois apresentaram valores para *Escherichia coli* maiores do que aqueles provenientes da água bruta, nestas duas comunidades.

As comunidades do Rio do Nunes e Cachoeira apresentaram ausência para *Escherichia coli* e Coliformes totais para a água tratada tanto nos cavaletes da rede como nas caixas d'água.

4.3.1.4 Frequência na limpeza das caixas d'água

Foi realizado o levantamento, para os domicílios entrevistados, da utilização de caixas d'água e da frequência de limpeza das mesmas (tabela 20). A falta de limpeza da caixa d'água domiciliar, ou de manutenção destas, pode ocasionar um aumento no índice de contaminação pelos parâmetros biológicos, e as análises que foram realizadas (vide tabela 19), demonstraram que as caixas d'água, com exceção da comunidade do Rio do Nunes estavam fora do padrão de potabilidade, causando um risco à saúde dos habitantes do domicílio. Segundo pesquisas

realizadas por Ferreira (2004), a presença de caixa d'água sem devida manutenção e limpeza, torna-se um fator de risco para a contaminação, principalmente por protozoários.

TABELA 20: DOMICÍLIOS COM CAIXA D'ÁGUA E FREQUÊNCIA DE LIMPEZA DAS CAIXAS D'ÁGUA NOS DOMICÍLIOS ENTREVISTADOS

CAIXA D'ÁGUA INSTALADA	COMUNIDADES			
	Tagaçaba	Ilha Rasa	Rio do Nunes	Cachoeira
Domicílio sem caixa d' água	4	14	0	8
Domicílio com caixa d'água	11	6	10	10
FREQUÊNCIA DA LIMPEZA				
Limpa caixa d'água cada 15 dias	1	2	1	0
Limpa caixa d'água cada 2 meses	0	0	0	2
Limpa caixa d' água cada 3 meses	0	0	0	3
Limpa caixa d'água cada 6 meses	4	2	6	3
Limpa caixa d'água cada 12 meses	3	2	2	2
não limpa a caixa d'água	3	0	1	0

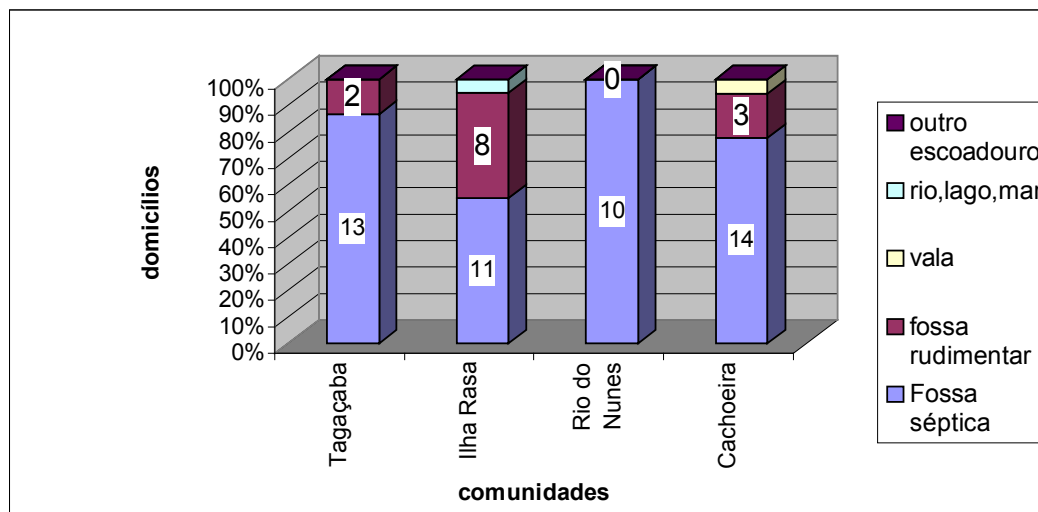
Foi possível identificar, por meio das entrevistas, que 80% dos domicílios entrevistados em Tagaçaba utilizavam caixas d'água, na Ilha Rasa 40%, no Rio do Nunes 100%, e no Cachoeira cerca de 60% dos domicílios. Os resultados das entrevistas demonstraram que em 37 (58,7%) domicílios das quatro (4) comunidades é realizada a limpeza das mesmas a cada seis (6) meses, e que este procedimento se mostrou como sendo o predominante, e em segundo lugar, predominou a limpeza realizada uma vez ao ano (24,3% domicílios). Observou-se que em 10,8% dos domicílios é realizada a limpeza a cada 15 dias, e na mesma porcentagem não existe o hábito da limpeza. Nos demais 8,1% dos domicílios ocorre o hábito da limpeza trimestral e em 5,4% a limpeza bimestral.

4.3.2 Esgotamento sanitário

4.3.2.1 Formas de esgotamento sanitário utilizadas nas comunidades

As formas de esgotamento sanitário identificadas, para o número de domicílios que compuseram a amostra de cada uma das comunidades nesta pesquisa, podem ser visualizadas no gráfico 2.

GRÁFICO 2: FORMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NAS COMUNIDADES



Os resultados obtidos em relação às formas de esgotamento sanitário, demonstraram que 86% dos domicílios de Tagaçaba utilizam fossa séptica, e 14% utilizam as fossas rudimentares. Na ilha Rasa cerca de 55% dos domicílios utilizam fossa séptica, 40% utilizam fossa rudimentar e 5% lançam o esgoto *in natura* ao mar. Na comunidade do Rio do Nunes 100% dos domicílios utilizam fossa séptica, e na comunidade do Cachoeira, 77,8% dos domicílios utilizam fossa séptica, 16,7% utilizam fossa rudimentar e 5,5% lançam o esgoto em valas.

4.3.2.2 Volume e características do esgoto produzido

A responsabilidade pela manutenção das fossas sépticas, nestas comunidades, é do proprietário do domicílio. A limpeza, das mesmas, deveria ser realizada pelo menos uma vez por ano. Em pesquisas realizadas na comunidade de Ilha Rasa por van Kaick (2002) foi observado um valor médio de 360 mg O₂/L de DBO, para fossas sépticas que não foram limpas durante o período de um ano, e que recebiam esgoto produzido por cinco (5) pessoas. Para esta pesquisa, estima-se então o valor médio de 72 mg O₂/L (360 mg O₂/L DBO/5 pessoas = 72 mg O₂/L DBO/pessoa) como carga orgânica produzida por pessoa, que utilizam fossas sépticas sem manutenção. Segundo a Norma Brasileira – NBR nº 13969 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, uma pessoa produz cerca de 40 mg O₂/L de DBO/dia no lançamento diário de 100 litros de esgoto, considerando-se fossas sépticas em boas condições de tratamento de esgoto. Os resultados

estimados para o volume de esgoto produzido pelos moradores fixos e flutuantes, e o valor estimado da carga orgânica produzido, em média, pelos domicílios pelas comunidades sob estudo, podem ser visualizados na tabela 21.

TABELA 21: VOLUME ESTIMADO E CARACTERÍSTICAS DO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DAS QUATRO COMUNIDADES

CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS	COMUNIDADES			
	Tagaçaba	Ilha Rasa	Rio do Nunes	Cachoeira
Volume estimado para esgoto produzido pelos moradores fixos (L /dia)*	48.230,4	62.592	26.582,4	53.913,6
Volume estimado para esgoto produzido pelos moradores flutuantes (L /dia)*	34.099,2	21.120	36.691,2	10.857,6
Volume estimado total moradores fixos e flutuantes (L/dia)*	82.329,6	83.712	63.273,6	64.771,2
Média do valor estimado da carga orgânica por domicílio – Demanda Bioquímica de Oxigênio**	230,4 mg O ₂ /L	288 mg O ₂ /L	280,8 mg O ₂ /L	280,8 mg O ₂ /L
Freqüência na limpeza das fossas	Não foi constatada a limpeza das fossas	Não foi constatada a limpeza das fossas	Apenas um caso relatou limpar a fossa	Não foi constatada a limpeza das fossas

NOTAS: * estimativa baseada em FUNASA (2004), considera que, 80% do volume de água consumido é transformado em esgoto e que os moradores fixos consomem 96 L/hab./dia, e os flutuantes 120 L/hab./dia. ** DBO 72 mg O₂/L X média de hab./dom

As comunidades que produzem o maior volume de esgoto são Tagaçaba e Ilha Rasa, produzindo mais de 80 mil litros diários nos períodos de feriados e verão, quando os domicílios de turistas são ocupados.

Na comunidade do Cachoeira, a influência de moradores flutuantes não resulta em uma diferença muito grande na produção de esgoto, mas na comunidade do Rio do Nunes, a diferença que a população de moradores flutuantes gera na produção de esgoto entre os feriados e período de verão, é de praticamente o dobro. Este efeito pôde ser detectado por meio da análise de coletas de água do Rio do Nunes que passa no meio desta comunidade, para as condições de balneabilidade deste rio.

No levantamento realizado pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP, para identificar a balneabilidade das águas utilizadas para o lazer, as coletas realizadas nos períodos entre 26/02 a 19/03 de 2006 e 19/11 a 12 /12 de 2006 e 09/01 de 2007, indicaram balneabilidade imprópria na porção do Rio do Nunes onde se encontra a maior parte da população de moradores fixos e flutuantes desta comunidade.

Este local é considerado como sendo turístico e balneário de lazer. O valor máximo para *Escherichia coli* identificado nas coletas foi de 80.000 NPM/100mL e o mínimo foi de 3.500 NPM/100 mL. Os valores para balneabilidade estão determinados pela Resolução 274/2000 do CONAMA, que considera as águas como impróprias, quando o valor da última amostragem for superior a 2.500 coliformes fecais ou 2000 para *Escherichia coli* ou 400 para Enterococos em 100 mL.

4.3.2.3 Tipos de solo e clima

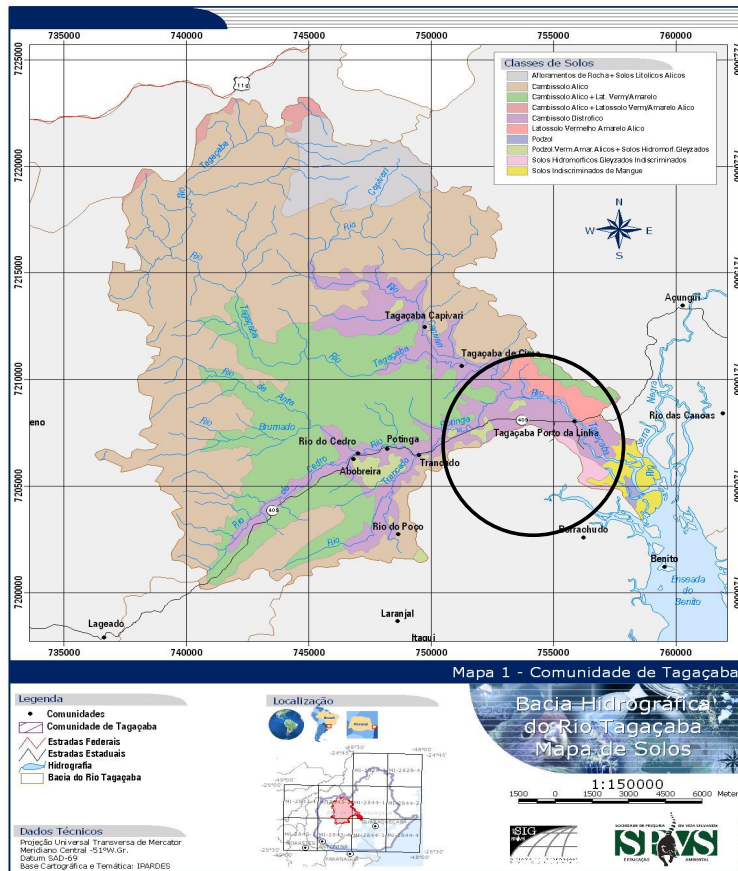
O clima da região da APA de Guaraqueçaba é considerado tropical super úmido, com temperatura média anual de 22°C, apresenta precipitações médias anuais de 2500 mm e umidade relativa do ar com média anual de 85% (RODRIGUES *et al.*, 2003; IBGE, 2000; IPARDES, 1995).

Segundo o levantamento de solos apresentado pelo Diagnóstico Ambiental da APA de Guaraqueçaba (IPARDES, 1995), as comunidades em estudo estão localizadas em planícies aluviais e costeiras, que possuem algumas modificações em relação à composição do solo que serão descritas a seguir:

A comunidade de Tagaçaba está localizada na planície aluvial do Rio Tagaçaba, que possui solos do tipo cambissolo distróficos não-hidromórficos (figura 2). Este tipo de solo compõe cerca de 50% da superfície da APA de Guaraqueçaba, composto por minerais e se apresenta como não-hidromórficos, ou seja, não possui influência do lençol freático próximo de sua superfície (IPARDES, 1995).

Em relação à percepção das características do solo, 33,3% dos entrevistados responderam que o terreno onde se encontra o domicílio, alaga quando chove ou sofre inundação na época de enchente; 6,7% responderam que o terreno é drenado; e 60% responderam que o terreno é sempre seco.

FIGURA 2: MAPA DE SOLOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TAGAÇABA



FONTE: SPVS, LABSIG (2005)

A comunidade da Ilha Rasa está sobre uma planície costeira arenosa, localizada na Baía das Laranjeiras. Na APA de Guaraqueçaba, a maior extensão de planícies costeiras arenosas ocorre em Superagüi, Ilha das Peças, Ilha Rasa e na área do Saco de Tambarutaca (IPARDES, 1995).

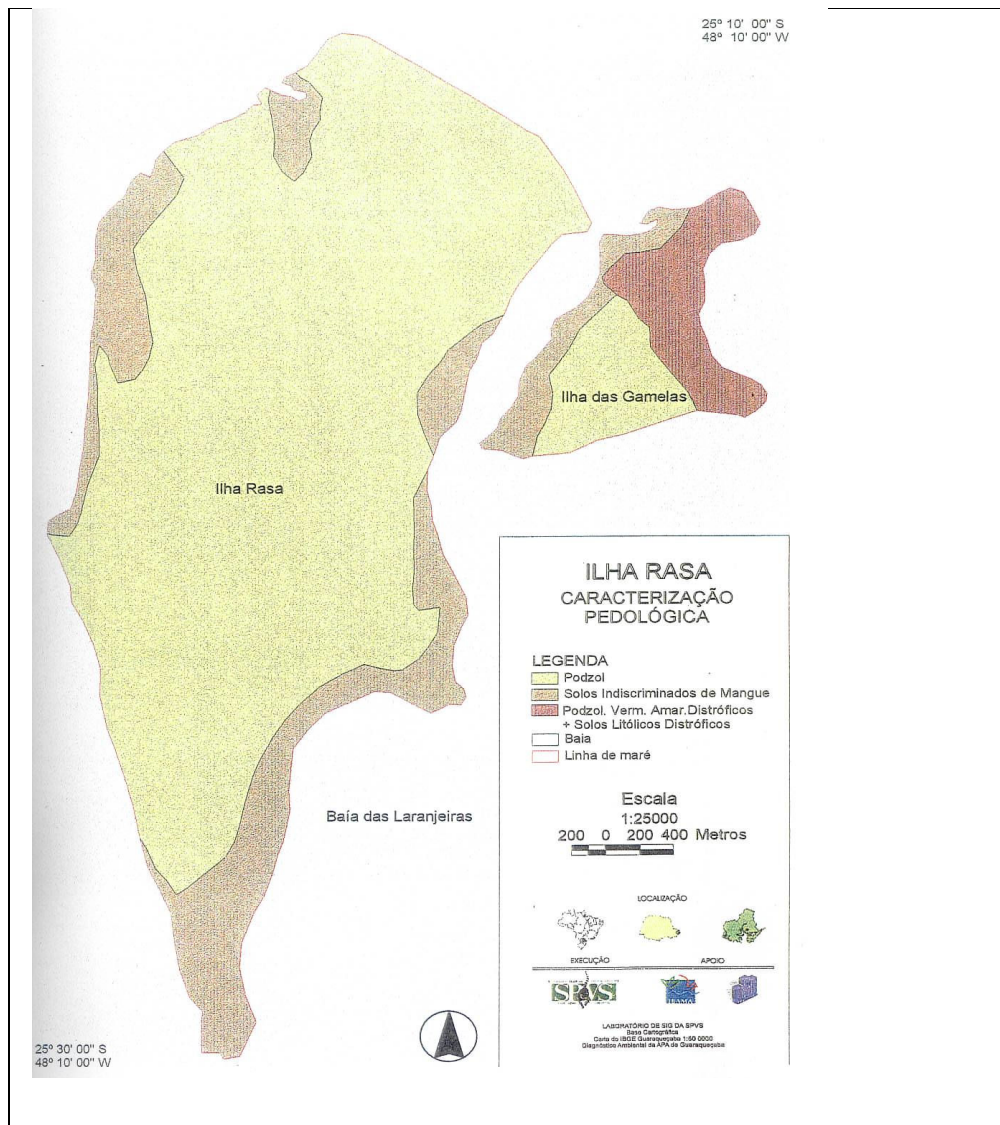
A Ilha possui aproximadamente 7 Km de comprimento e largura máxima estimada em 3 Km, com uma área aproximada de 10,5 Km², e o ponto mais alto da ilha está a 40 m acima do nível do mar (SPVS, 1999). A vila que está localizada em um dos pontos mais altos da ilha é a vila da Ponta do Lanço, as vilas da Ilha Rasa e Mariana possuem relevo levemente ondulado, e a vila de Almeida está localizada sobre uma área baixa que sofre a influência da maré e está rodeada por áreas de mangue, ou seja, em solos de profundidade limitada pela altura do lençol freático. A ilha possui solo do tipo podzol, característico de floresta hidrófila de restinga, de textura arenosa e relevo plano (figura 3) (SPVS, 1998).

Quanto à percepção do tipo de terreno onde estão localizados os domicílios, 35% dos entrevistados responderam que o terreno sofre alagamento quando chove ou inundação pela maré; 5% responderam que o terreno é drenado, e a grande maioria que corresponde a 60% dos domicílios entrevistados, respondeu que o terreno é sempre seco.

A comunidade do Rio do Nunes está localizada em uma planície aluvial da bacia do Rio Cachoeira (figura 4). A área onde se encontra a comunidade do Rio do Nunes é composta por solos minerais com textura argilosa, desenvolvidos a partir de sedimentos aluviais, depositados ao longo dos rios ou em áreas baixas alagadiças. Este tipo de solo é encontrado em aproximadamente 10% da superfície da APA de Guaraqueçaba. A área onde está localizada a comunidade do Rio do Nunes é composta em sua maior parte por terrenos baixos com grande influência do lençol freático à superfície ou próximo dela por todo ano, ou pelo menos durante um longo período do ano condicionado pelo relevo, que ocasiona a má drenagem (IPARDES, 1995). Na área existem alguns morros isolados onde estão localizados alguns dos domicílios que correspondem à comunidade do Rio do Nunes.

Em relação à percepção do tipo de solo onde está o domicílio, 20% dos entrevistados responderam que o terreno alaga quando chove ou que sofre inundação quando o rio enche, 50% dos entrevistados responderam que o terreno é drenado, e 30% responderam que o terreno é sempre seco.

FIGURA 3: MAPA DE SOLOS DA ILHA RASA

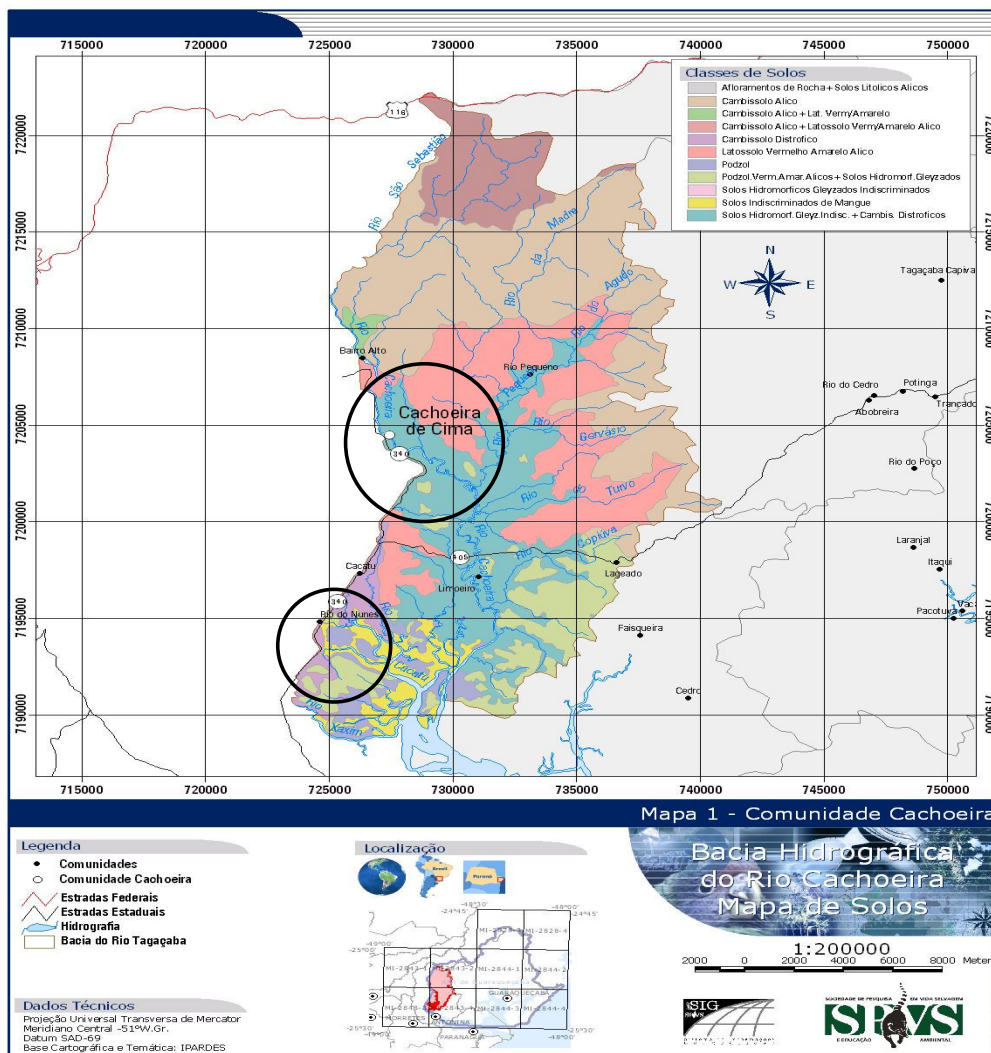


FONTE: SPVS (1998)

A comunidade do Cachoeira está localizada em uma planície aluvial do Rio Cachoeira (vide figura 4). A área onde se encontra a comunidade do Cachoeira é composta por solos minerais com textura argilosa, desenvolvidos à partir de sedimentos aluviais, depositados ao longo dos rios ou em áreas baixas alagadiças. Este tipo de solo é encontrado em aproximadamente 10% da superfície da APA de Guaraqueçaba. A área onde está localizada a comunidade do Cachoeira é composta em sua maior parte por terrenos baixos com grande influência do lençol

freático à superfície ou próximo dela por todo ano, ou pelo menos durante um longo período do ano condicionado pelo relevo, que ocasiona a má drenagem (IPARDES, 1995)

FIGURA 4: MAPA DE SOLOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CACHOEIRA



FONTE: SPVS, LABSIG (2005)

Em relação à percepção do tipo de solo onde está o domicílio, 27,8% dos entrevistados responderam que o terreno onde está o domicílio alaga quando chove ou que sofre inundação quando o rio enche; 44,4% dos entrevistados responderam que o terreno é drenado, e 27,8% responderam que o terreno é sempre seco.

4.3.3 Lixo doméstico

4.3.3.1 Formas de destinação do lixo doméstico

Segundo dados do IBGE (2001), 55% dos resíduos sólidos, produzidos no Brasil, correspondem à produção orgânica, e os demais 45% são compostos por materiais não orgânicos, dos quais cerca de 18% são recicláveis e 27% são considerados rejeitos que precisam ser destinados para aterros sanitários. Pelos dados levantados pelo PNSB do IBGE (2001), ficou constatado que uma pessoa produz, em média, no Brasil, cerca de 0,74 Kg de lixo por dia.

Nesta pesquisa o volume de lixo produzido para cada uma das comunidades foi estimado, utilizando a média de produção de 0,74 Kg/dia/pessoa, indicado pelo IBGE (2001) multiplicado pelo número de moradores fixos de cada comunidade. Portanto, para a Comunidade de Tagaçaba, os moradores fixos produzem diariamente cerca de 371,8 Kg de resíduos sólidos, e os moradores flutuantes cerca de 262,8 Kg, nos períodos de verão a produção diária total poderia chegar a ser de cerca de 634,6 Kg. Na comunidade da Ilha Rasa, os moradores fixos produzem diariamente cerca de 482,5 Kg, e os flutuantes cerca de 162,8 Kg, sendo a produção diária total estimada em cerca de 645,3 Kg, no período de verão. Na comunidade do Rio do Nunes os moradores fixos produzem diariamente cerca de 204 Kg de resíduos, e os moradores flutuantes cerca de 282,8 Kg, tendo esta comunidade uma produção diária estimada em 487,7 Kg durante o período de verão. E na comunidade do Cachoeira, os moradores fixos produzem, diariamente, cerca de 415,6 Kg de resíduos, e os moradores flutuantes cerca de 83,7 Kg, sendo que em períodos de verão a produção diária pode ser de 499,3 Kg. O Verão é o período em que os moradores flutuantes estão presentes nas comunidades, sendo este o período do ano onde se espera a maior produção de resíduos sólidos nas comunidades.

Pelos dados coletados foi possível identificar sete formas diferenciadas de destinação do lixo utilizadas nas comunidades: (a) lixo todo coletado; (b) lixo coletado e queimado; (c) lixo coletado, queimado e enterrado; (d) lixo queimado; (e) lixo queimado e enterrado; (f) lixo queimado e jogado em terreno baldio; (g) e lixo jogado em terreno baldio (Tabela 22). Entende-se por lixo todo coletado, ou

coletado, sendo aquele que é recolhido pelo caminhão de coleta de lixo, serviço oferecido pelo município.

TABELA 22: DESTINO DO LIXO DOMÉSTICO

CATEGORIAS PARA DESTINAÇÃO DO LIXO DOMÉSTICO	COMUNIDADES									
	Tagaçaba		Ilha Rasa		Rio do Nunes		Cachoeira		Comunidades Total	
	n*	%**	N	%	n	%	n	%	n	%
Lixo todo coletado	0	0	0	0	8	80	9	50,1	17	27
Lixo coletado e queimado	2	13,3	0	0	1	10	7	38,9	10	15,9
Lixo coletado queimado e enterrado	0	0	0	0	0	0	1	5,5	1	1,6
Lixo queimado	8	53,3	9	45	1	10	1	5,5	19	30,1
Lixo queimado e enterrado	6	40	9	45	0	0	0	0	15	23,8
Lixo queimado e jogado em terreno baldio	0	0	1	5	0	0	0	0	1	1,6
Lixo jogado em terreno baldio	0	0	1	5	0	0	0	0	1	1,6
Total	15	100	20	100	10	100	18	100	63	100

Os resultados indicam que queimar o lixo é a forma mais utilizada nas comunidades em estudo (30,1%), seguida da coleta do lixo (27%). As formas combinadas como queimar e enterrar o lixo doméstico (23,8%), ou ter parte do lixo coletado e a outra parte queimada (15,9%), também são realizadas com freqüência.

Nas entrevistas realizadas em cada comunidade, foi investigada a forma como é destinado o lixo orgânico, e se existe o hábito da separação de recicláveis (Tabela 23).

TABELA 23: FORMAS DE DESTINAÇÃO DO LIXO ORGÂNICO E RECICLÁVEL

Tipos de destino	COMUNIDADES									
	Tagaçaba		Ilha Rasa		Rio do Nunes		Cachoeira		Comunidades total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Orgânico como adubo	8	53,3	5	25	0	0	6	33,3	19	30,2
Orgânico comida p/ animais	12	80,0	17	85	5	50	12	66,6	46	73,0
Separa recicláveis	4	26,6	0	0	1	10	0	0	5	8,0
Queima ou joga no terreno baldio (orgânico e recicláveis)	0	0	2	10	0	0	0	0	12	19,0
Coleta de orgânico e recicláveis pela Prefeitura	0	0	0	0	9	90	17	94,4	26	41,3

Em relação ao lixo orgânico, existe o hábito de dar os restos de comida aos animais, o que ficou evidenciado em 73% dos domicílios entrevistados, sendo que parte do orgânico como cascas de verduras, frutas, ovos e ossos, são enterrados ou colocados em canteiros para servir de adubo, o que ocorre em 30,2% dos

domicílios. Portanto, mais de 70% dos domicílios conseguem reciclar o lixo orgânico de alguma forma nas comunidades do estudo de caso.

4.3.3.2 Caracterização do lixo doméstico que é queimado e enterrado

Foi realizada a caracterização do lixo doméstico que é queimado e enterrado. Na tabela 24, pode-se visualizar os resultados para o tipo de lixo que é queimado e enterrado.

TABELA 24: CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE LIXO QUE É QUEIMADO E ENTERRADO NAS COMUNIDADES

TIPO DE LIXO	COMUNIDADES								Total			
	Tagaçaba		Ilha Rasa		Rio do Nunes		Cachoeira		Q	E		
	Q*	E**	Q	E	Q	E	Q	E				
Vidro	0	1	0	2	0	0	0	1	0	-	4	6,3%
Papéis (de banheiro inclusive)	12	0	12	0	0	0	8	1	32	50,8%	1	1,6%
Plásticos	7	0	14	0	0	0	4	0	25	39,7%	0	-
Garrafas plásticas	1	0	3	0	0	0	0	0	4	6,3%	0	-
Latas	1	1	2	8	0	0	0	0	3	4,8%	9	14,3%
Todo tipo de lixo	2	0	5	0	0	0	0	0	7	11,1%	0	-
Orgânico	0	2	0	0	0	1	1	1	1	1,6%	4	6,3%
Cinzas e sobras dos resíduos que foram queimados	0	1	0	0	0	0	0	0	0	-	1	1,6%
Total	23	5	36	10	0	1	13	3	72		19	

NOTAS: *Q = queimado; ** E = enterrado

Pelos resultados, pode-se observar que o lixo que é queimado nos domicílios entrevistados é composto principalmente por papéis (50,8%) e plásticos (39,7%). Também se verificou a queima de lixo reciclável como garrafas plásticas (6,3%) e latas (4,8%). O hábito de queimar todo o lixo (11,1%) se mostrou como sendo uma prática realizada pelas comunidades de Tagaçaba e Ilha Rasa.

A caracterização do tipo de lixo, também permitiu identificar que a lata (14,3%) e o vidro (6,3%), considerados materiais recicláveis, são enterrados principalmente nas comunidades que não estão sendo atendidas por serviços de coleta de lixo, se mostrando mais freqüente nas comunidades de Tagaçaba e Ilha

Rasa e com menor intensidade na comunidade do Cachoeira. A comunidade do Rio do Nunes, que possui cerca de 90% de seus domicílios atendidos pelos serviços de coleta de lixo, não demonstrou ter o hábito de queimar e enterrar lixo reciclável ou rejeitos.

4.4 EIXO EPIDEMIOLÓGICO

4.4.1 Enteroparasitoses

Os resultados para a presença de enteroparasitoses nas quatro comunidades sob estudo podem ser visualizados na tabela 25.

TABELA 25: NÚMERO DE EXAMES E RESULTADOS POSITIVOS DE ENTEROPARASITASES POR COMUNIDADE

COMUNIDADES	Tagaçaba		Ilha Rasa		Rio do Nunes		Cachoeira		Total	
	N*	RP** (%)	n	RP** (%)	n	RP** (%)	n	RP** (%)	n	RP (%)
	158		17		7		21		203	
Exames totais	87		4		4		14		109	
Exames negativos	71		13		3		7		94	
Exames positivos										
<i>Giardia lamblia</i>	23	14,5	7	41,2	1	14,3	1	4,7	32	15,7
<i>Entamoeba coli</i>	22	13,9	1	5,9	0	0	2	9,5	25	12,3
<i>Iodamoeba bütschlii</i>	12	7,6	0	0	0	0	0	0	12	5,9
Protozoários	57	36,0	8	47,0	1	14,3	3	14,3	69	34,0
<i>Ascaris</i>	28	17,7	5	29,4	1	14,3	4	19,0	38	18,7
Ancilostomídeo	10	6,3	4	23,5	0	0	1	4,7	15	7,4
<i>Trichuris trichiura</i>	3	1,9	3	17,6	0	0	1	4,7	7	3,4
Helmintos	41	25,9	12	70,6	1	14,3	6	28,6	60	29,5

NOTAS: N* = número de exames positivos;

RP** = n° de exames positivos para o tipo de enteroparasitose dividido pelo número de exames totais por comunidade.

Os resultados demonstraram que a comunidade de Tagaçaba possui 36% da população amostrada apresentando algum tipo de infecção para protozoários, e 25,9% com infecção para helmintos. Os resultados dos exames coproparasitológicos desta comunidade, demonstram a realidade referente ao segundo semestre do ano de 2002. No ano de 2002, o sistema de distribuição de água por rede geral não estava sendo tratado com cloro, e a rede de distribuição apresentava problemas com vazamentos e emendas mal feitas (SPVS, 2002).

Apesar da reforma realizada no sistema de distribuição de água início do ano de 2006, e a constituição de um comitê específico para a gestão do sistema (vide tabela 19), os resultados das amostras de água coletadas em quatro domicílios da comunidade (vide tabela 20), demonstraram que a qualidade da água distribuída continua fora do padrão de potabilidade, ocasionando riscos para a saúde da população que é beneficiada por este sistema de distribuição de água.

A comunidade da Ilha Rasa, apresentou 47% da população amostrada com algum tipo de infecção por protozoários, e 70,6% com infecção por helmintos. Os exames coproparasitológicos desta comunidade foram realizados no primeiro semestre de 2005. A água, que é distribuída pelo sistema coletivo de abastecimento, não recebe tratamento com cloro, sendo realizada apenas a limpeza mensal do reservatório do sistema.

A comunidade do Rio do Nunes apresentou 14,3% da população amostrada com algum tipo de infecção por protozoários, e o mesmo índice para helmintos, apresentado o mesmo valor de para as duas situações. A qualidade da água distribuída pelo sistema de rede geral e pelos sistemas de abastecimento individuais, apresentaram o padrão de potabilidade exigida pela Portaria nº 518.

E na comunidade do Cachoeira, 14,3% da população amostrada apresentou algum tipo de infecção por protozoários e 28,6% por helmintos. A amostra de água coletada do sistema de distribuição em um dos domicílios desta comunidade, demonstrou que a qualidade da mesma estava de acordo com o padrão de potabilidade, mas das quatro coletas realizadas nos sistemas de abastecimentos individuais, três apresentaram resultados que se mostraram potabilidade inadequada para o consumo humano (vide tabela 19).

4.4.2 Relatos de casos de diarreia e sintomas de verminoses

Também foi investigada a percepção dos entrevistados em relação a ocorrência de diarreia e sintomas de verminoses. Dos 247 indivíduos entrevistados que foram perguntados sobre a ocorrência de sintomas entre os períodos de janeiro de 2005 a janeiro de 2007, 32 indivíduos (12,3%) relataram casos com sintoma da diarreia e 36 indivíduos (14,6%) relataram sintomas percebidos como decorrentes de verminoses.

Na percepção da grande maioria dos entrevistados, a diarreia não está associada com entoparasitoses ou com a ingestão de água, mas indicaram o fator comida, como sendo responsável pela causa do vômito.

Os entrevistados que disseram ter tido diarreia, também foram perguntados se procuraram por auxílio médico. Apenas 6,1% responderam que procuraram por auxílio médico. Portanto, são poucos os casos que seriam registrados de certa forma, pois a grande maioria tende a solucionar os problemas de diarreia de forma caseira.

Quanto às verminoses, os sintomas que foram relacionados com a mesma são percebidos pela mudança de comportamento apontado como esquecimento e falta de atenção, e as demais são indicadas como falta de apetite, manchas na pele, dor de barriga, enjôo, vômitos, diarreias, dor de cabeça, palidez, fraqueza e tremedeira na mão.

Na tabela 26, estão relacionados os dados referentes ao número de indivíduos que declararam ter tido sintomas relacionados às verminoses ou diarreia.

TABELA 26: CASOS DE DIARRÉIA E SINTOMAS DE VERMINOSES RELATADOS DURANTE A ENTREVISTA

NÚMERO DE INDIVÍDUOS ENTREVISTADOS Total de entrevistados	COMUNIDADES							
	Tagaçaba		Ilha Rasa		Rio do Nunes		Cachoeira	
	45		91		37		75	
	D*	V**	D	V	D	V	D	V
Número de indivíduos que relataram sintomas	9	2	13	18	1	1	10	15
Porcentagem dos indivíduos com sintomas	20	4,4	14,3	20	2,7	2,7	13,4	20
Número de indivíduos que procuraram auxílio médico	1	0	8	1	1	1	5	4
Número de indivíduos que tomaram remédio por conta própria ou remédio caseiro	8	2	5	8	0	0	5	10
Número de indivíduos que não procuraram auxílio algum nem tomaram remédio	0	0	0	9	0	0	0	1

NOTA: D = Diarreia; V** = verminose

Na comunidade de Tagaçaba, a frequência dos relatos foi a maior para a diarreia (20%), em relação às demais comunidades. A comunidade de Ilha Rasa apresentou 14,3%, e Cachoeira, 13,3% dos entrevistados com casos de diarreia. No Rio do Nunes houve apenas um relato de diarreia.

A procura por auxílio médico para os casos de diarreia é relativamente pequena, sendo que na Ilha Rasa foram registrados oito casos que procuram

auxílio, seguida por Cachoeira com cinco casos, Tagaçaba com apenas um caso e no Rio do Nunes, o único caso relatado tinha sido atendido no hospital do município.

O hábito de solucionar os casos de diarreia e verminose com remédios caseiros ainda é alto, o que foi identificado em 22, 2% dos casos da comunidade de Tagaçaba, em 20% dos casos do Cachoeira e 14,3 % dos casos relatados em Ilha Rasa. Na comunidade da Ilha Rasa, cerca de 10% dos casos relatados como tendo verminoses, responderam que não tomaram nenhum medicamento nem procuraram auxílio médico.

4.4.3 Formas de prevenção para enteroparasitoses

Quanto às formas de prevenção para verminoses, pode-se constatar pelos dados apresentados na tabela 27, que as Comunidade de Tagaçaba e Ilha Rasa estavam recebendo medicação para prevenção de verminoses, que foi distribuído pelo Programa da Saúde da Família em junho de 2006.

TABELA 27: FREQUÊNCIA DE INGESTÃO DE MEDICAMENTOS PARA PREVENÇÃO DE VERMINOSES NAS COMUNIDADES

FREQUÊNCIA	COMUNIDADES			
	Tagaçaba	Ilha Rasa	Rio do Nunes	Cachoeira
toda a família - a cada 3 meses	2	0	0	0
só as crianças - a cada 3 meses	0	0	0	0
toda a família - a cada 6 meses	5	8	0	3
só as crianças - a cada 6 meses	2	8	1	2
toda a família – uma vez ano ano	2	2	1	1
só as crianças – uma vez ano ano	0	0	0	2
toda a família - a cada 2 anos	0	0	0	0
só as crianças - a cada 2 anos	1	0	0	0
não tomam medicamento contra vermes	3	2	8	10

Os resultados demonstram que a comunidade do Rio do Nunes é a que menos utiliza medicamentos para prevenção de verminoses: apenas 20% dos entrevistados responderam tomar medicamentos para este fim, e na comunidade do Cachoeira, cerca de 40% dos entrevistados responderam de igual forma. Nas comunidades de Tagaçaba e Ilha Rasa, ficou demonstrado que cerca de 80% a 90% dos entrevistados tomaram recentemente medicamentos para prevenir verminoses.

4.4.4 Identificação das áreas de risco para contaminação por enteroparasitoses

Segundo Neves (1998), o peridomicílio, que é a área do entorno imediato ao domicílio, funciona como foco de disseminação de ovos infectantes, principalmente porque o ambiente úmido, quente e sombreado exerce um papel fundamental na maturação dos ovos embrionados e cistos de enteroparasitoses possibilitando a sua evolução, que dura cerca de três a quatro semanas, para atingir o estágio que possui a capacidade infectante.

Utilizando-se os dados da FUNASA (2004) sobre o carreamento de elementos patogênicos pelo lençol freático contaminado com esgoto, que pode chegar até 11 metros de distância do ponto de contaminação, e os dados apresentados pela pesquisa realizada por Campos *et al.* (2002), que identificou como área de risco para a contaminação de *Ascaris*, um raio de 150 metros tendo como ponto central o domicílio com habitantes contaminados, aceitou-se para o cálculo a ser apresentado a seguir, como área de risco para contaminação de enteroparasitas, uma área correspondente a 1,5 hectares tendo como centro cada domicílio.

Tomando-se por base a área correspondente a 1,5 ha e tendo cada domicílio como centro desta área, e aceitando a hipótese de que em cada domicílio das comunidades estudadas existe um habitante que está contaminado com *Ascaris*, foi indicado nos croquis de cada comunidade a área de risco (apêndice B). Utilizando-se então a estimativa da área de risco indicada pelos croquis para cada comunidade, foi possível calcular a densidade demográfica para cada área.

Como nas comunidades existem áreas onde os domicílios se encontram mais próximos e outros que estão mais afastados, foram estabelecidas sub-áreas para identificar de forma coerente a indicação das áreas com maior ou menor risco de contaminação para enteroparasitoses. Para calcular a densidade populacional da área de risco, foram indicadas as residências, tanto de moradores fixos como de moradores flutuantes (turistas), multiplicados pelo valor médio do número de habitantes por domicílio.

Esta classificação foi realizada de forma experimental para esta pesquisa, com a finalidade de identificar as áreas que necessitam com maior urgência de

intervenção nas estruturas de saneamento para tratamento adequado do esgoto e locais adequados para a drenagem do efluente proveniente das máquinas, tanquinhos e tanques de lavar roupa, e que necessitam também de um programa de desvermifugação dos animais domésticos, para reduzir o potencial de risco de contaminação por enteroparasitoses, além de manter um programa de repasse de medicamentos para prevenção de verminoses para a população. Segundo Neves (1998) e Campos *et al.* (2002) é de fundamental importância que se priorizem estratégias de controle que focalizem os aspectos do peridomicílio, priorizando as ações de saneamento básico na forma mais ampla possível.

Analisando os resultados da densidade demográfica para as áreas de risco de cada comunidade, foi possível propor uma escala que vai de altíssimo a baixo risco de contaminação assim definidas: altíssimo risco (5 hab./ha até 2,6 hab./ha), alto risco (2,5 hab./ha até 1,6 hab./ha), médio risco (1,5 hab./ha até 0,6 hab./ha) e de baixo risco (0,5 hab./ha até 0,1 hab./ha).

Nas quatro comunidades foram identificadas áreas de risco com maior ou menor potencial de risco de contaminação por enteroparasitoses pode ser conferida na tabela 28, e a delimitação das áreas pode ser visualizada nos croquis que estão no apêndice B.

TABELA 28: ÁREA E DENSIDADE DEMOGRÁFICA PARA AS ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR ENTEROPARASITOSE (HABITANTES/HA).

ÁREA DE RISCO	COMUNIDADES			
	Tagaçaba	Ilha Rasa	Rio do Nunes	Cachoeira
Área 1	4,1	4,9	2,3	1,9
Área 2	1,1	2,7	0,7	1,1
Área 3	-	2,4	-	0,5
Área 4	-	1,2	-	0,8

Para a comunidade de Tagaçaba, foi identificada uma área de risco de contaminação que abrange cerca de 328 hectares, que foi dividida em duas sub-áreas, denominadas de área um ou centro, onde estão localizados 206 domicílios da comunidade formando aglomerados mais densos, que abrange uma área com cerca de 158 hectares, e duas áreas que possuem certa similaridade com a espacialização dos domicílios, que se encontram mais afastados, foram denominadas de áreas dois e três. Estas áreas estão localizadas a cada lado da

área denominada centro, e quando somadas contam com cerca de 170 hectares, onde estão localizados 62 domicílios.

Na Ilha Rasa, a área total indicada como área de risco é de, aproximadamente, 336 ha localizados na bordas da ilha, e foi aplicada a mesma metodologia para a determinação das sub-áreas de risco para cada uma das vilas. Na Vila de Almeida, pelo fato de concentrar 99 domicílios em uma área de risco de 87 ha, foi denominada área um ou centro; a vila da Ilha Rasa, com 62 domicílios em 97 ha, será identificada como área dois; a vila da Ponta do Lanço com 31 domicílios em 57 ha será identificada como área três; e a vila de Mariana, com 27 domicílios em 95 ha, será considerada como área quatro.

Na comunidade do Rio do Nunes, foi identificada uma área total de risco equivalente a 430 ha, que foi dividida em duas sub-áreas. A área um, ou centro, corresponde a 215 ha onde foram identificados 130 domicílios com uma população de 494 habitantes. Nas áreas dois e três, que estão localizadas nos lados opostos à área do centro, a somatória das mesmas corresponde a 198 ha, onde foram identificados 39 domicílios com 148,2 habitantes, correspondendo a uma densidade demográfica de 0,7 hab./ha.

Na comunidade do Cachoeira foi identificada uma área de risco de 538 ha, divididas em 4 sub-áreas de acordo com as amostras estratificadas para realizar as entrevistas. A área um, ou centro, é a mais densamente povoada com 116 domicílios em uma área de risco de 248 ha. A área dois possui 22 domicílios e a área de risco é de 80ha, a área três possui cerca de oito em 67 ha, e a área 4 possui cerca de 27 domicílios em 143 ha, como possuem domicílios esparsos que conferem uma densidade populacional menor, o risco de contaminação por enteroparasitoses pode ser bem menor.

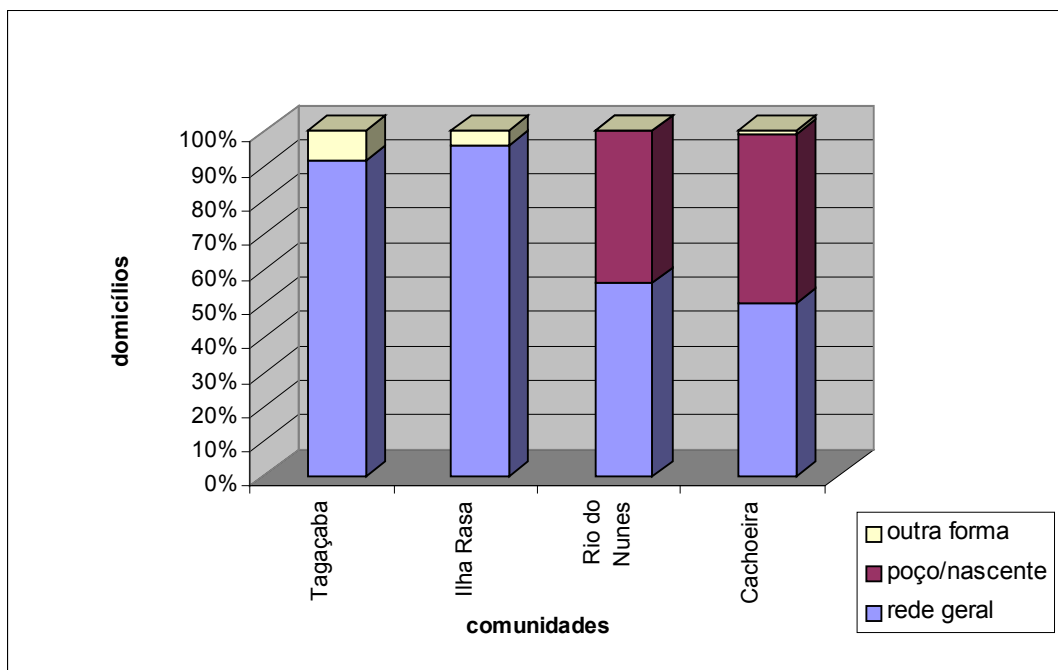
4.5 COMPARAÇÃO DOS DADOS OBTIDOS EM 2006, COM OS DADOS DE 2000, UTILIZANDO OS INDICADORES DE SANEAMENTO DO IBGE

Neste item, só serão considerados os indicadores de desenvolvimento sustentável relacionados ao saneamento, e que foram incorporados no questionário do censo pelo IBGE: acesso ao abastecimento de água por rede geral, esgotamento sanitário por fossa séptica e acesso aos serviços de coleta de lixo doméstico.

4.5.1 Abastecimento de água

Os resultados referentes às formas de abastecimento de água, que correspondem aos dados levantados nos setores censitários que abrangem a maior parte das comunidades sob estudo, estão demonstrados no gráfico 3.

GRÁFICO 3: FORMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POR SETOR CENSITÁRIO



FONTE: IBGE (2000)

Os dados referentes a cada setor censitário no gráfico 3, demonstram que as comunidades de Tagaçaba e Ilha Rasa apresentam maior desenvolvimento para o indicador acesso ao abastecimento de água. Neste caso, a análise considera que o abastecimento que atende 91,3% dos domicílios dos dois setores censitários que correspondem à comunidade de Tagaçaba, e 95,8% dos domicílios do setor censitário da Ilha Rasa com 95,8%, estariam sendo realizados pela forma mais adequada, que é demonstrada pelo indicador: acesso ao abastecimento de água por meio de rede geral.

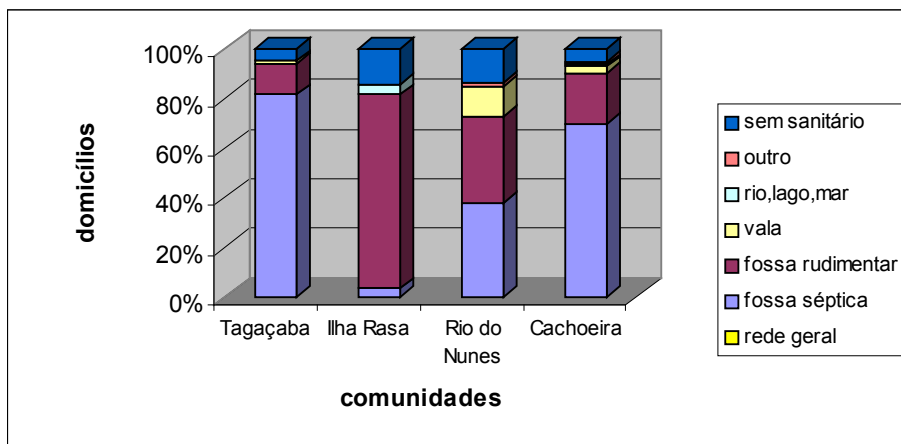
Nos setores censitários que correspondem às comunidades do Rio do Nunes e do Cachoeira, 56% e 50%, respectivamente, dos domicílios eram abastecidos por meio de rede geral, o que estaria indicando que estas comunidades, ainda não alcançaram o grau de desenvolvimento pretendido para este aspecto.

Os dados obtidos pela pesquisa de campo realizado em 2006 (vide gráfico 1), que utilizam os mesmos indicadores de saneamento do IBGE, demonstram um padrão similar ao identificado pelo IBGE para os setores correspondentes, o que indica que não houve mudanças significativas no período entre o censo de 2000 e da pesquisa de campo.

4.5.2 Esgotamento sanitário

Em relação ao esgotamento sanitário, o sistema de coleta de esgoto e a fossa séptica são considerados como as duas estruturas mais adequadas para indicar o grau de desenvolvimento sustentável para a zona rural. Nesta discussão, será analisada a fossa séptica, que é a estrutura sugerida pelos órgãos responsáveis pelo saneamento rural (FUNASA, SAMAE, SANEPAR), como a melhor forma de esgotamento sanitário e tratamento de esgoto para as comunidades sob estudo. Os resultados obtidos para o indicador de esgotamento sanitário relativo aos setores censitários analisados, estão demonstrados no gráfico 4.

GRÁFICO 4: FORMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR SETOR CENSITÁRIO



FONTE: IBGE (2000)

O gráfico 4 demonstra que os setores que correspondem às comunidades de Tagaçaba (81%) e Cachoeira (69%) apresentaram os melhores resultados em relação ao número de fossas sépticas implantadas por domicílio. O setor censitário, que representa a comunidade da Ilha Rasa apresentou o pior resultado, com 3,36% e, o setor correspondente à comunidade do Rio do Nunes, registrou menos de 40% dos domicílios utilizando fossa séptica.

Os resultados obtidos durante a pesquisa de campo, realizada em 2006, demonstraram que houve um aumento no número de domicílios atendidos por meio de fossa séptica, quando comparados ao ano de 2000 (vide gráfico 2).

A comunidade que apresentou um aumento significativo, no período foi Rio do Nunes. Pela pesquisa de campo, 100% dos domicílios apresentaram esgotamento sanitário realizado por meio de fossa séptica. O Setor da Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Antonina identificou, em fevereiro de 2006, que 95,2% dos 62 domicílios visitados, utilizavam fossa séptica seguida de sumidouro para realizar o esgotamento sanitário (SMSA, 2006). A comunidade da Ilha Rasa, também demonstrou ter aumentado o número de domicílios (cerca de 50%) com fossa séptica.

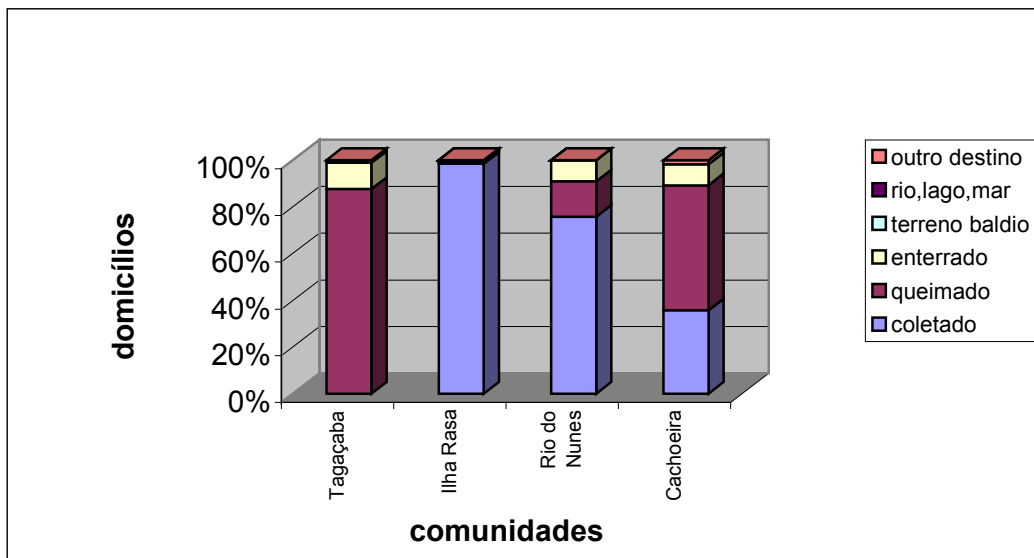
Nas comunidades de Tagaçaba e Cachoeira, os resultados quanto à porcentagem de domicílios atendidos por fossa séptica, manteve-se similar quando comparados os dados do IBGE de 2000 com a pesquisa de campo de 2006.

4.5.3 Acesso ao serviço de coleta de lixo doméstico

Os resultados obtidos para o indicador - acesso a coleta do lixo doméstico, referentes aos setores censitários pode ser visualizado no gráfico 5.

Pode-se observar por meio dos resultados obtidos pelo censo, que o setor correspondente à comunidade da Ilha Rasa apresenta o maior número de domicílios, praticamente 100%, atendidos por serviços de coleta de lixo. O setor que inclui a comunidade do Rio do Nunes apresenta cerca de 70% de seus domicílios atendidos por estes serviços. O resultado do setor que representa a comunidade de Tagaçaba indicou que, não existe a coleta de lixo nesta área. E o setor que insere a comunidade do Cachoeira, identificou que cerca de 40% dos domicílios estavam sendo atendidos pelos serviços de coleta.

GRÁFICO 5: FORMAS DE DESTINAÇÃO DO LIXO DOMÉSTICO POR SETOR CENSITÁRIO



FONTE: IBGE (2000)

Ao realizar a pesquisa de campo, utilizando os indicadores propostos pelo IBGE, foi encontrada uma dificuldade em relação ao registro para cada categoria, porque as comunidades que não possuem serviços de coleta, utilizam diversas formas de destinação. Portanto, optou-se por agrupar as diversas categorias utilizadas, para demonstrar a forma de destinação do lixo doméstico, quando o mesmo não é coletado (vide tabela 22). Esta dificuldade em registrar a destinação do lixo em uma categoria apenas (queimar ou enterrar), impossibilitou a comparação entre os resultados, dos setores censitários com os dados da pesquisa, utilizando todos os indicadores propostos pelo IBGE.

Esta dificuldade aqui descrita, de certa forma demonstra o que o entrevistador do IBGE enfrenta, quando precisa escolher uma forma apenas de destinação de lixo para registrar no questionário. Isto também ocorre quando é preciso indicar qual o tipo de esgotamento sanitário utilizado pelo domicílio.

5 DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa, foram constituídos por dados primários e secundários levantados por um conjunto de três eixos temáticos: saneamento, antropológico e epidemiológico, demonstrados de forma quantitativa. A discussão que se pretende neste capítulo, relaciona estes dados quantitativos, para demonstrar a complexidade dos fenômenos e processos relacionados aos aspectos de saneamento, analisados em cada um dos estudos de caso, realizados em comunidades rurais.

A intenção desta análise, apesar de realizada em quatro áreas delimitadas, é extrapolar a abordagem para uma questão mais ampla, que se refere ao tipo de desenvolvimento sustentável em saneamento, que se pretende para as zonas rurais do Brasil.

Atualmente, como já dito, o grau de desenvolvimento sustentável em termos de saneamento rural, vem sendo avaliado por meio de indicadores específicos utilizados oficialmente pelo IBGE.

Os indicadores analisados nesta discussão são: acesso a sistema de abastecimento de água; acesso a esgotamento sanitário e tratamento de esgoto; e acesso a serviço de coleta de lixo doméstico.

5.1 ACESSO A SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Observando-se os resultados referentes ao indicador acesso ao sistema de abastecimento de água, cada uma das quatro comunidades pesquisadas apresentou ter um sistema de abastecimento por rede geral (vide gráfico 1). No levantamento realizado por esta pesquisa foi possível identificar que, praticamente todos os domicílios da comunidade de Tagaçaba (93%) e da Ilha Rasa (100%) estavam sendo abastecidos por meio deste tipo de sistema. Mas nas comunidades do Rio do Nunes (80%) e do Cachoeira (66%), os domicílios atendidos pelos sistemas de abastecimento implantados, não representavam o total da população das mesmas.

O projeto desenvolvido, para os sistemas das comunidades do Rio do Nunes e do Cachoeira, não previa o abastecimento para todos os domicílios, porque as

fontes utilizadas não possuíam altura e vazão suficientes, para permitir que a água fosse distribuída para todos os domicílios. Estes domicílios que não são atendidos pelo sistema por rede geral, estão sendo abastecidos por poços e nascentes.

Para identificar a qualidade da água bruta, das quatro fontes que suprem os reservatórios dos sistemas coletivos pesquisados, foram coletadas amostras das mesmas, cujos resultados demonstraram que estes corpos d'água poderiam ser enquadrados na Classe um, de acordo com a Resolução 357/2005 do CONAMA (vide tabela 19). Os corpos d'água enquadrados nesta Classe um podem ser utilizados para o abastecimento de água, após uma filtração rápida e a desinfecção simples com cloro (BRASIL, 2004; 2005).

As comunidades sob estudo estão inseridas dentro de uma Unidade de Conservação, a APA de Guaraqueçaba, que é considerada uma das áreas mais bem preservadas da Mata Atlântica (RODRIGUES *et al.*, 2003). Segundo a análise realizada por Bessa Júnior e Müller (2000), especificamente nesta APA, utilizando indicadores ambientais referentes ao uso de solo e cobertura vegetal, declividade e hipsometria, os autores concluíram que esta UC apresenta um estado de conservação satisfatório, refletindo a eficiência da política de conservação que está sendo aplicada na região.

Portanto, pode-se interpretar que, o estado de conservação desta APA está garantindo a qualidade das águas das fontes e nascentes, utilizadas para o abastecimento das comunidades pesquisadas.

Identificada a qualidade das fontes, foi então analisada a qualidade da água que é distribuída pelos sistemas de abastecimento por rede geral, para os domicílios das comunidades sob estudo. Foram, então, realizadas coletas de amostras de água nos domicílios, provenientes tanto de cavaletes⁵ como de caixas d'água. Os resultados obtidos (vide tabela 19) demonstraram que nem todos os sistemas estavam distribuindo a água dentro do padrão exigido pela Portaria nº 518/2004.

Justamente, os sistemas de abastecimento das comunidades de Tagaçaba e Ilha Rasa, que distribuem a água para quase todos os domicílios destas comunidades, apresentaram qualidade fora do padrão exigido, colocando em risco a

⁵ Cavaletes: é a estrutura onde se instala a hidrômetro que mede o consumo de água de uma residência, a qualidade da água coletada neste ponto é considerada de responsabilidade da empresa

saúde de suas populações. Nas comunidades do Rio do Nunes e do Cachoeira, os resultados indicaram que a qualidade da água distribuída estava de acordo com o padrão de potabilidade exigido, mas estes sistemas não atendem toda a população.

Como uma parcela dos domicílios das comunidades do Rio do Nunes e do Cachoeira dependem de fontes individuais para o abastecimento de água, foram coletadas amostras de água das nascentes e dos poços. Os resultados demonstraram que, a qualidade estava dentro do padrão de potabilidade permitida pela Portaria nº 518/2004, indicada para as fontes individuais. Porém, a água deveria passar, antes de ser consumida, por um sistema de filtração rápida e desinfecção simples, para garantir a potabilidade da mesma e não colocar em risco a saúde dos usuários.

Os usuários destes sistemas individuais consideram a água que consomem, como sendo de boa qualidade e, também informaram que a quantidade é suficiente, não se sentindo prejudicados pelo fato de não estarem sendo atendidos pelo sistema de distribuição por rede geral.

O fato da qualidade da água bruta de todas as fontes de abastecimento, tanto coletivas como individuais, terem se apresentado em condições para o consumo humano, desde que filtradas, e adicionado cloro para a desinfecção simples indica que as formas individuais de abastecimento para os domicílios inseridos nesta APA, mostram-se adequadas para suprir as necessidades em relação ao abastecimento.

Quanto aos sistemas que distribuem a água por meio de rede geral, ficou demonstrado que para manter a qualidade exigida, precisam desenvolver processos de gestão, que mantenham estes sistemas dentro das conformidades determinadas por lei e, possam de fato distribuir a água com a devida qualidade sem causar riscos à saúde da população beneficiada pelo sistema.

A falta de organização para o desenvolvimento de um processo de gestão foi identificada nas comunidades de Tagaçaba e Ilha Rasa (vide tabela 18). Os processos de gestão dos sistemas de abastecimento de água, realizados por estas duas comunidades, se mostraram insatisfatórios, tanto nos aspectos relacionados à dosagem diária de cloro, quanto para o monitoramento dos parâmetros microbiológicos, pagamento do operador da água, contabilidade da contribuição

prestadora de serviço, ou da associação, deste ponto em diante, a qualidade da água é de responsabilidade do consumidor.

mensal registrada em livro caixa, assim como para o repasse de informações aos usuários contribuintes.

Enquanto que, nas comunidades do Rio do Nunes e Cachoeira a qualidade da água foi identificada como estando de acordo com o padrão exigido para o consumo humano, e o processo de gestão se mostrou satisfatório em praticamente todos os aspectos analisados.

Para analisar, de forma mais aprofundada, os possíveis fatores que poderiam estar influenciando no sucesso ou não dos processos de gestão dos sistemas de abastecimento da água, foi realizado um levantamento para identificar o grau de participação de homens e mulheres adultos em organizações locais. Pelas entrevistas realizadas foi possível estimar a porcentagem de participação de homens e mulheres adultos, nas diversas organizações locais e nos comitês e associações que gerenciam os sistemas de água.

Dos 76 homens adultos entrevistados, 63,16% participam de alguma organização local, enquanto que das 74 mulheres adultas entrevistadas, apenas 28% participam de alguma organização local, o que demonstrou que as mulheres não se sentem motivadas a participar das organizações locais da mesma forma que os homens (vide tabela 11).

O fato, dos homens participarem mais do que às mulheres, em organizações locais poderia, talvez, ser explicado pelo tipo de atividade exercida por homens e mulheres adultos, nas comunidades sob estudo.

Os resultados demonstraram que a atividade realizada como pescador (24 homens) e como agricultor (15 homens), se sobressaíram para os homens. Este resultado coincide com o número de participantes na Colônia de Pesca, com 20 homens, e na Associação de Pequenos Agricultores, com 8 homens participando. As associações ou comitês que gerenciam os sistemas de água, também contam com uma participação, que se mostrou significativa, mediante os resultados obtidos, com 13 homens participando nas mesmas.

Estes resultados (vide tabela 11 e 14), demonstraram que a adesão dos homens às organizações locais, provavelmente se dá pelos benefícios que as mesmas podem gerar, quando estão relacionados com a atividade econômica exercida pelos mesmos.

A maior parte das mulheres entrevistadas, atua como dona de casa (25 mulheres), seguida pela atividade de pescadora (10 mulheres). O número de senhoras aposentadas também foi bastante expressivo, com 14 mulheres nesta condição. Os resultados referentes à participação das mulheres adultas em organizações locais foram maiores para a Colônia de Pesca (8 mulheres), seguida das seguintes organizações: associação de pequenos agricultores (4 mulheres); associação de moradores (4 mulheres); associações e comitês de gestão dos sistemas por rede geral (4 mulheres).

Estes resultados (vide tabela 11 e 15), demonstram que a adesão das mulheres às organizações locais se dá praticamente pelos mesmos motivos que a dos homens, sendo que no caso da associação de pequenos agricultores, existe uma pequena diferenciação. Neste caso, as mulheres entrevistadas não se declararam agricultoras, mas a adesão das mesmas nesta associação pode garantir benefícios como: participação em cursos, facilidades para a compra de equipamentos e implementos agrícolas, e oportunidade de troca de informações.

Tendo-se analisado a relação entre a participação em organizações locais com as atividades exercidas por homens e mulheres nas comunidades sob estudo, é possível retomar a questão da organização local para a gestão dos sistemas de abastecimento (vide tabela 12).

Na comunidade de Tagaçaba, a porcentagem de participação dos entrevistados no comitê que gerencia o sistema de água, foi de 14,3%. Na Ilha Rasa foi detectada a segunda maior porcentagem de participação de entrevistados em associações que deveriam gerenciar o sistema, que foi de 20%. Este sistema da ilha deveria ser gerenciado por duas associações de moradores, da vila da Ilha Rasa e da vila de Almeida, mas desde 2003, Almeida, que é a vila mais populosa desta ilha, não tem realizado a sua parte no processo de gestão, prejudicando assim a manutenção da rede e a compra do cloro para a desinfecção, que deveria ser realizada de forma contínua. Portanto, a porcentagem de participação dos entrevistados desta ilha, quando se refere à associação de moradores, não coincide com o processo de gestão do sistema de abastecimento de água.

Na comunidade do Rio do Nunes, foi possível identificar que 29% dos entrevistados faziam parte do comitê que gerencia o sistema, sendo esta a maior porcentagem detectada durante esta pesquisa.

Na comunidade do Cachoeira, a porcentagem de participação dos entrevistados na associação denominada SAARA, que gerencia especificamente o sistema de água desta comunidade, foi de 15,8%.

A análise, referente aos estudos de caso desta pesquisa indica que, os sistemas gerenciados por associações ou comitês que constituem pessoa jurídica, e que se dedicam exclusivamente à gestão dos mesmos, se mostraram eficientes, tanto no processo de gestão como na manutenção da qualidade da água distribuída, conforme as exigências da Portaria nº 518.

Segundo informações verbais obtidas, por meio das entrevistas realizadas com técnicos da SANEPAR e SAMAE, estes sistemas de abastecimento de água por rede geral e considerados como sendo rurais, devem ser gerenciados pelas próprias comunidades, cabendo às instituições especializadas o apoio técnico, conforme vêm sendo realizado pela SANEPAR no município de Guaraqueçaba, e pela SAMAE no município de Antonina.

As Secretarias de Saúde, de cada um destes municípios, são as responsáveis pelo monitoramento da qualidade da água bruta, tratada e das caixas d'água domiciliares, que deveria ser realizada por meio das equipes dos Programas de Saúde da Família - PSF ou dos Agentes Comunitários de Saúde – PACS, conforme consta nas diretrizes do Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde – SINVAS, do Ministério da Saúde - MS (BRASIL, 2006).

Os resultados do monitoramento da qualidade da água, que deveria ser realizado por meio destas secretarias, deveriam ser repassados para a população e para o Datasus a cada três meses. Por meio das entrevistas que foram realizadas com os informantes qualificados e pela verificação dos dados do Datasus pela internet, ficou demonstrado que este monitoramento não têm sido realizado nestes dois municípios.

Também foi realizada a análise para identificar a qualidade da água e a frequência na limpeza das caixas d'água. A limpeza da caixa d'água é considerada uma ação necessária e de grande importância para a manutenção da qualidade da água no domicílio. Segundo Ferreira (2004), existe uma relação estreita entre os resultados positivos para protozoários nos habitantes de domicílios que possuem caixa d'água, principalmente quando não possuem o hábito de limpeza das mesmas.

Os resultados (vide tabela 20), demonstraram que 58,7% (37) dos domicílios entrevistados nas quatro comunidades possuem caixas d'água instaladas, e que a frequência de limpeza a cada seis meses é o hábito que predomina (40,5% dos domicílios). Em segundo lugar, predomina a limpeza realizada uma vez ao ano (24,3% dos domicílios). Observou-se que em 10,8% dos domicílios é realizada a limpeza a cada 15 dias, e na mesma porcentagem não existe o hábito da limpeza. Nos demais 8,1% dos domicílios ocorre o hábito da limpeza trimestral e em 5,4 %, a limpeza bimestral.

Na região onde estão inseridas estas comunidades rurais, os morcegos e outros animais silvestres se alojam no forro das casas e podem contaminar a caixa d'água com fezes, causando risco de contaminação da água caso a mesma não esteja bem protegida e tampada. Nas comunidades que apresentaram a qualidade da água distribuída por rede geral fora do padrão de potabilidade, os domicílios que possuem caixas d'água que não são limpas com uma frequência, pelo menos quinzenal, podem se tornar focos de proliferação de protozoários, aumentando ainda mais o risco à saúde de seus usuários.

Para verificar esta situação, foram analisados os resultados dos exames parasitológicos para protozoários, e relatos de casos de diarreia para cada comunidade sob estudo.

A comunidade de Tagaçaba apresentou a maior incidência de resultados positivos para protozoários, com 36%, sendo que 80% dos domicílios entrevistados possuíam caixas d'água, e o hábito para limpeza predominante era a cada seis meses, e uma vez ao ano. A qualidade da água distribuída nesta comunidade se mostrou fora do padrão de potabilidade, o que condiciona às caixas d'água uma grande possibilidade de se tornarem um ambiente propício à proliferação de protozoários.

Foi então realizado um levantamento em relação aos relatos de casos de diarreia, ocorridos no último ano, nesta comunidade. Os resultados demonstraram que número de casos de diarreia relatados nesta comunidade (20%), foi a maior entre as comunidades pesquisadas.

Na comunidade da Ilha Rasa, os resultados positivos para protozoários, também se mostraram altos (47%), quando comparados entre as comunidades estudadas. Apenas 40% dos domicílios entrevistados na ilha possuíam caixas

d'água, e o hábito de limpeza das mesmas se mostrou variado, ocorrendo entre cada 15 dias, seis meses e um ano. A qualidade da água distribuída, analisada durante o período da pesquisa, foi identificada como estando fora do padrão de potabilidade. Em relação ao relato para casos de diarreia, esta comunidade apresentou relatos de casos que pode ser estimado como ocorrido em 14,3% da população entrevistada.

A comunidade do Rio do Nunes apresentou resultados positivos para protozoários em 14,3% da amostra avaliada, e foi a menor entre as comunidades pesquisadas. Esta comunidade apresentou 100% dos domicílios com caixas d'água, e a qualidade da água, em todas as amostras coletadas, apresentou o padrão de potabilidade exigido pela Portaria nº 518/2004. Só houve um relato de caso de diarreia, entre os indivíduos entrevistados nesta comunidade.

A comunidade do Cachoeira apresentou resultados positivos para protozoários em 14,3% da população amostrada, sendo que 60% dos domicílios entrevistados possuíam caixas d'água, cujo hábito de limpeza variou entre três e seis meses, e a qualidade da água distribuída pela rede geral, apresentou padrão de potabilidade. Mas esta comunidade possui cerca de 34% de seus domicílios abastecidos por sistemas de água individuais, como poço e nascentes. O resultado para os casos relatados de diarreia foi de 13,4%, em relação amostra realizada.

Segundo Formaggia *et al.* (2005), os relatos para casos de diarreia não podem ser considerados como um indicador forte, quando utilizado sozinho para demonstrar a falta da qualidade da água ingerida, pois o sintoma pode ser motivado por outras variáveis. Mas, segundo os autores, este indicador pode ser utilizado como indicador-sentinela, para sinalizar a necessidade de verificar a qualidade da água que está sendo consumida.

Analisando os relacionamentos entre os resultados, fica evidenciado que a população das comunidades de Tagaçaba e Ilha Rasa, são as que se mostram com as piores condições em relação à qualidade da água distribuída pela rede geral, e pelos cuidados intradomiciliares referentes à limpeza das caixas d'água. Os sintomas relacionados com a saúde demonstraram que a prevalência é bastante alta para protozoários, nestas duas comunidades, característica esta que remete à falta da qualidade da água. O indicador sentinela, que são os casos de diarreia,

sinalizam que algo não está muito bem nestas duas comunidades, e que a qualidade da água distribuída é um fator importante a ser investigado.

No caso da comunidade do Cachoeira, as fontes individuais podem ser o foco de contaminação por protozoários, e uma orientação sobre a utilização de filtros caseiros e adição de cloro na água que vai ser consumida, poderiam solucionar este problema.

Os resultados levantados para estas quatro comunidades rurais, quando utilizados os indicadores de saneamento do IBGE (vide gráfico 3), interpretam a situação destas mesmas comunidades rurais da seguinte forma: as comunidades de Tagaçaba e Ilha Rasa, atendem mais de 90% de sua população com o sistema de abastecimento de água por rede geral. Este sistema por rede geral, que identifica apenas a dimensão tecnológica, é considerado como a única forma adequada de abastecimento de água. A lógica que considera esta forma de abastecimento como sendo a única adequada, se baseia na seguinte condição: toda a água distribuída por meio de rede geral pode ser considerada como sendo potável. Portanto, este indicador, quando analisado desta forma, indica que as comunidades de Tagaçaba e Ilha Rasa possuem o melhor grau de desenvolvimento, para o aspecto abastecimento de água.

Os resultados desta pesquisa demonstraram que, justamente estas duas comunidades, apresentam problemas em seus sistemas, colocando em risco a saúde de toda a população abastecida.

As comunidades do Rio do Nunes e do Cachoeira, quando analisadas pelos indicadores do IBGE, seriam avaliadas como não alcançando o grau de desenvolvimento, porque não conseguem atender a maior parte de sua população. Os resultados da pesquisa demonstraram que os domicílios atendidos pelo sistema por rede geral estão recebendo a água de boa qualidade, dentro do padrão de potabilidade exigido pela Portaria nº 518. Os demais domicílios destas duas comunidades, não têm possibilidade de receber a água por meio do sistema de distribuição, por motivos técnicos, mas são abastecidos por sistemas individuais. A água destes sistemas individuais se mostrou com qualidade satisfatória para o consumo, desde que sejam tomadas algumas medidas preventivas no próprio domicílio, como utilizar filtros e adicionar cloro na água antes de ser consumida.

Portanto os indicadores de saneamento utilizados pelo IBGE, que são indicadores descritivos, não são suficientes para demonstrar as formas de abastecimento que se mostram adequadas para as comunidades do Rio do Nunes e Cachoeira, assim como não conseguem identificar os problemas relativos à falta de gestão e qualidade da água, que está sendo ofertada pelos sistemas de rede geral das comunidades de Tagaçaba e Ilha Rasa.

Esta análise demonstra, portanto, como os indicadores do IBGE podem dar sinais errados, e não orientam adequadamente as políticas públicas para solucionar os problemas identificados. Os problemas identificados foram: a falta de capacitação para a gestão dos sistemas de distribuição de água, nas comunidades de Tagaçaba e ilha Rasa, e a falta de educação sanitária para o tratamento da água de forma adequada e intradomiciliar nos domicílios atendidos por sistemas individuais, como foi verificado nas comunidades do Rio do Nunes e Cachoeira.

Ao longo dos últimos anos, foi realizado um esforço institucional pelo MS, para desenvolver um sistema de indicadores de desempenho, para identificar os aspectos relativos à qualidade da água, que pudessem ser levantados pelas equipes do PSF e PACS. Estes indicadores considerados qualitativos ou de desempenho, deveriam ser integrados com o sistema de informação do IBGE, conforme está proposto pelas diretrizes do Plano Nacional de Saúde e Meio Ambiente para o Desenvolvimento Sustentável.

5.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A implantação da fossa séptica é considerada a forma de esgotamento sanitário adequada para a zona rural. A comunidade de Tagaçaba possui cerca de 86% de seus domicílios com fossa séptica; Ilha Rasa, 55%; Rio do Nunes, 100%, e Cachoeira, 77,8% (vide gráfico 2).

A análise em relação ao esgotamento sanitário se mostrou bastante complexa, devido aos vários fatores que influenciam na questão da eficiência das fossas sépticas para o tratamento de esgoto.

Diversos manuais descrevem os fundamentos técnicos tanto na parte construtiva, como na verificação do potencial de percolação do solo e a indicação de

cálculos que devem ser realizados para garantir a funcionalidade das fossas sépticas. Na prática, e segundo relatos dos entrevistados das comunidades, o que acontece é que as fossas são implantadas de forma generalizada, sem se ater aos detalhes relacionados ao tipo e potencial de percolação do solo, e não é dada atenção, principalmente, para o repasse de instruções para o esgotamento ou limpeza das mesmas.

As comunidades da Ilha Rasa, do Cachoeira e do Rio do Nunes estão localizadas em planícies aluviais que apresentam solos hidromórficos. Este tipo de solo favorece a contaminação do lençol freático pelo esgoto, porque o mesmo está muito próximo da superfície, e o esgoto que sai da fossa atinge o lençol freático de forma direta, sem passar por um processo de filtração anterior (vide tabela 12).

Segundo dados da FUNASA (2004), a contaminação e disseminação de bactérias, ovos e cistos de enteroparasitoses, quando atingem o lençol freático de forma direta, como nos solos hidromórficos, pode se estender por uma distância de até 11 metros de forma sub-superficial, no sentido do fluxo do lençol. A contaminação inicia a partir do local onde se encontra a fossa negra, rudimentar ou sumidouro. Nas entrevistas realizadas nos domicílios, tentou-se averiguar se era realizada a limpeza periódica das fossas sépticas (vide tabela 21). As respostas demonstraram que as estruturas de esgotamento sanitário do tipo fossa séptica, utilizadas nestas comunidades, resultam no mesmo efeito de uma fossa rudimentar, pois não são limpas desde que foram instaladas.

Quando as fossas não são limpas, o efluente que vai ser lançado no sumidouro apresenta carga orgânica maior do que a recomendada para se obter eficiência no tratamento do efluente. Caso a população apresente uma alta carga parasitária, então, o efluente estará carreando para o solo ovos, larvas e cistos de enteroparasitas.

Como as comunidades estudadas não demonstraram realizar a limpeza das fossas sépticas, a carga orgânica estimada para o efluente (vide tabela 21) se mostrou 55,5% acima do indicado pela ABNT, portanto, o efluente está fora do padrão de tratamento exigido, e estaria contaminando o solo do peridomicílio.

Segundo Neves (1998), Campos *et al.* (2000) e Cutolo e Rocha (2000), além da contaminação pessoa por pessoa que ocorre no ciclo de disseminação de ovos de alguns enteroparasitas, o peridomicílio se constitui em uma área de risco para a

disseminação dos mesmos, principalmente quando o solo se apresenta úmido e quando existe uma fossa rudimentar nas proximidades. O clima quente e o sombreamento do peridomicílio são fatores que também influem na maturação dos ovos embrionados e cistos de enteroparasitas, possibilitando a sua evolução no solo, durante três a quatro semanas, que é o tempo para que os mesmos possam alcançar o estágio que possui capacidade infectante.

A análise dos resultados dos exames coproparasitológicos realizados nas comunidades pesquisadas, se mostrou de grande importância para avaliar a eficiência do esgotamento sanitário das fossas sépticas implantadas em solos hidromórficos. O relacionamento dos resultados dos exames (vide tabela 25) com o tipo de solo indicou o potencial do risco de contaminação, por enteroparasitoses, no solo do peridomicílio das comunidades pesquisadas.

Na comunidade de Tagaçaba, os dados dos exames coproparasitológicos são referentes ao segundo semestre do ano de 2002. Como esta comunidade recebe a cada seis meses medicamentos para prevenção de verminoses, desde o ano de 2003, os exames atuais não demonstrariam o potencial de risco ao qual esta comunidade estaria sujeita, principalmente para a contaminação por geohelmintos.

Optou-se então por analisar os resultados dos exames realizados no ano 2002, tanto para observar os casos positivos para protozoários como a de geohelmintos. Considerou-se que a qualidade da água que estava sendo distribuída à população no ano de 2002, não estaria apresentando resultados melhores do que a que foi detectada na condição atual, porque no período em que os exames coproparasitológicos foram realizados em Tagaçaba, não estava sendo realizada a dosagem de cloro no sistema de água.

Cerca de 80% dos entrevistados da comunidade de Tagaçaba, tomaram medicamentos para prevenção de verminoses. Este tipo de ação influi na redução da carga parasitária dos mesmos, mas mascara o potencial de risco de contaminação ao que o ambiente estaria sujeito.

O resultado para a comunidade de Tagaçaba foi, na época da realização dos exames, 41 (vide tabela 25) casos positivos, em relação a amostra. E para identificar a percepção que a população local tem, a respeito da contaminação por verminoses, foi realizado o levantamento de relatos de sintomas de verminoses nesta comunidade. Os relatos de sintomas para verminoses, foi bem baixa, sendo

que apenas de 4,4% (vide tabela 26) da população amostrada relatou algum tipo de sintoma. Este resultado confere com a situação atual da população da comunidade, que está sendo medicada durante três anos seguidos, para prevenir as verminoses.

Das quatro comunidades pesquisadas, a Ilha Rasa foi a única onde foi possível monitorar a prevalência para enteroparasitoses, entre os anos de 1994 e 2000. No ano de 1994, esta comunidade apresentou prevalência de 79% para enteroparasitoses, e no ano de 2000 de 61% (VAN KAICK *et al.*, 2005). O sistema de abastecimento de água por rede geral foi implantado em 1997, e a maior parte das fossas sépticas identificadas pela pesquisa (50% dos domicílios), foram implantadas a partir do ano de 2000.

Pelo menos 90% dos indivíduos entrevistados desta ilha, receberam medicamento para prevenção de verminoses em junho de 2006. Este fato também iria influenciar na análise dos riscos de contaminação por enteroparasitas aos quais esta população estaria sujeita. Foram então, analisados exames coproparasitológicos realizados em alguns indivíduos, moradores da ilha, no ano de 2005. Por meio dos resultados destes exames, foi possível estimar a prevalência para geohelmintos, que foi de 92,3%. Este foi o resultado mais alto, quando comparado com as outras comunidades pesquisadas.

Na comunidade do Rio do Nunes os exames foram realizados no Hospital Municipal de Antonina e pelo Departamento de Farmácia da UFPR, no período de 2005 a 2006. Os resultados permitiram identificar os resultados positivos para geohelmintos, que demonstram que 14,3% da população amostrada estava infectada, sendo este resultado considerado, pela pesquisa, o menor índice de contaminação entre as comunidades. Também foi possível identificar que menos de 20% dos entrevistados desta comunidade tomam algum tipo de medicamento para prevenir verminoses.

Esta comunidade possui 100% dos domicílios com fossa séptica, porém, têm apresentado balneabilidade imprópria na porção do rio onde está localizada a maior parte da comunidade, que é considerado elemento importante para as atividades econômicas do local, pelo fato deste rio ser um atrativo turístico da região. Não existe nenhum tipo de criação de gado ou de suínos ao longo deste trecho ou a montante do rio, que poderiam influenciar nos resultados da balneabilidade .

Ainda é preciso lembrar que a comunidade do Rio do Nunes dobra a sua população e o volume de esgoto (vide tabela 7 e 21) durante o período de verão, quando os moradores flutuantes ocupam as casas de veraneio.

Pesquisas realizadas por Seabra (2005), para analisar a influência das atividades turísticas na qualidade da água no córrego do Peito do Pombo no Rio de Janeiro, conseguem comprovar a hipótese de que a presença de turistas que utilizavam o córrego como recurso recreativo, influenciava no aumento do índice de coliformes termotolerantes no mesmo. Este registro indicou um valor maior de coliformes no córrego durante os dias de visitação em rela o aos dias não visitados. Segundo a autora, o aumento no  ndice de coliformes termotolerantes no córrego do Pombo, era ocasionado pelo aumento do volume de esgoto doméstico produzido nas hospedagens existentes ao longo deste córrego.

Na comunidade do Cachoeira, os resultados positivos para geohelmintos, que têm também foi identificada por meio de exames realizados pelo Hospital Municipal e pelo Departamento de Farmácia da UFPR para os períodos de 2005 e 2006, foi de 28,6% para a popula o amostrada nesta pesquisa.

A análise possibilitou concluir que a fossa séptica seguida por um sumidouro simplesmente escavado no solo, não   eficaz quando instalada em solos hidromórficos.

A pesquisa demonstrou que   necessário realizar uma adequa o tecnológica para as estruturas que pretendem realizar o esgotamento sanitário de forma adequada, em regiões que apresentam solos hidromórficos. Sem esta adequa o ou adapta o não será possível reduzir o risco tanto para contamina o do solo por enteroparasitoses, como acontece nas comunidades da Ilha Rasa e Cachoeira, assim como reduzir a contamina o por coliformes termotolerantes nos corpos d'água, como ficou constatado na comunidade do Rio do Nunes.

Para verificar se a popula o de cada comunidade percebe as características do solo do peridomicílio, foi realizado por meio das entrevistas, um levantamento sobre a percep o que os entrevistados tinham a respeito do solo. Na comunidade de Tagaçaba, 40% dos entrevistados disseram que percebiam o solo do peridomicílio como sendo úmido, o que de certa forma confere com as características do solo não-hidromórfico que predomina nesta comunidade, que se mostra mais seco. Na comunidade da Ilha Rasa, 55% dos entrevistados

responderam que o solo era úmido, na comunidade do Rio do Nunes 70%, e no Cachoeira 61%. Nestas três comunidades o solo se apresenta como sendo do tipo hidromórfico, e possui influência direta do lençol freático, ocasionando o afloramento do efluente do sumidouro na superfície do solo.

Os autores como Gerhardt (1994), Campos *et al.* (2002) e Ferreira (2004), colocam que a renda familiar, número de habitantes por domicílio e o nível de educação das mães, podem influir nos hábitos de higiene, condições ambientais ou salubridade do peridomicílio.

As atividades de geração de renda predominantes em cada uma das comunidades, está associada às atividades econômicas exercidas por homens e mulheres adultos. Pelos resultados estimados para o rendimento médio familiar apontados por esta pesquisa, as comunidades sob estudo apresentaram uma variação de rendimento entre R\$ 314,1 a R\$ 723,9 (vide tabela 16). O menor rendimento identificado foi na comunidade da Ilha Rasa, onde a maior parte de homens e mulheres exercem a atividade de pescadores artesanais. O maior rendimento identificado foi na comunidade do Rio do Nunes, onde homens e mulheres atuam mais no comércio e prestação de serviços. Nas comunidades de Tagaçaba e do Cachoeira, a maior parte dos adultos trabalha com a agricultura familiar, e o rendimento mensal se mostrou similar entre as duas comunidades, apresentando uma renda que varia , respectivamente, entre R\$ 436,00 e 490,00.

Quanto ao nível de instrução, a pesquisa demonstrou que as mulheres adultas entrevistadas freqüentaram mais as 5^o a 8^o séries e o 2^o grau, do que os homens. E os homens freqüentaram mais as primeiras quatro séries do ensino fundamental e o 3^o grau (vide tabela 13).

A relação dos dados sócio-econômicos para escolaridade da mãe e renda mensal, confere com os resultados positivos para enteroparasitoses (protozoários + helmintos) identificados para cada comunidade. A comunidade do Rio do Nunes apresentou o menos índice de resultados positivos para enteroparasitoses, e o nível de instrução das mulheres e a renda média mensal familiar desta comunidade foi a maior, dentre as quatro comunidades pesquisadas. Na comunidade da Ilha Rasa, o índice de resultados positivos para enteroparasitoses foi a maior, sendo que o nível de instrução e a renda medial mensal foram as menores entre as quatro comunidades.

A comparação destes dois casos é interessante, pois indica que a instrução das mulheres e a renda mensal maior podem influenciar nos resultados para a infecção por enteroparasitoses, ou seja, quanto maior o grau de instrução da mãe e a renda mensal, menor a probabilidade de infecção por enteroparasitoses, quanto menor o grau de instrução da mãe e renda mensal reduzida, maior a probabilidade de infecção.

Mas a pesquisa identificou que o tipo de solo, como no caso do solo hidromórfico, a utilização de estruturas de saneamento ineficientes para este tipo de solo podem contaminar o mesmo e o lençol freático com ovos, cistos e larvas, e coliformes, como ocorre na comunidade do Rio do Nunes. Esta comunidade não consegue solucionar o problema da balneabilidade imprópria do Rio do Nunes, apesar de ter instalado fossas sépticas em praticamente todos os domicílios da comunidade, o que indica que estas estruturas não são adequadas para o tratamento de esgoto neste tipo de solo.

Uma das preocupações que surgiram em relação às prováveis formas e riscos de contaminação por enteroparasitoses que independem dos aspectos sócio-econômicos, e que também foram identificados por diversos autores como Chieffi e Neto (2003), Campos *et al.* (2002) e Chagas (2000), foi à possibilidade de contaminação do solo por fezes de animais domésticos. Gatos e cachorros podem estar infectados com *Ancilostoma spp*, *Ascaris spp*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba spp* e *Trichuris spp*, *Cryptosporidium spp*, *Isospora spp*, *Toxocara spp*, conforme identificado por Lagaggio *et al.* (2007) e Correa (1995).

Ferreira (2004) encontrou uma relação entre crianças que apresentam maior prevalência para enteroparasitoses e presença de animais domésticos no peridomicílio onde residem.

Pelas visitas realizadas em campo, pode-se observar que animais domésticos, como gatos e cachorros, estão presentes no peridomicílio. Esta situação se mostra bastante comum nas zonas rurais. Para tanto foi investigado, entre os domicílios entrevistados, a presença e o tipo de animais domésticos (vide tabela 17).

Foi identificado que dos 63 domicílios entrevistados, 27 possuíam cachorros, e dois domicílios somente gatos, 16 possuíam gatos e cachorros e 16 domicílios não possuíam animais domésticos. Destes entrevistados, apenas dois responderam que

aplicavam vermífugo nos animais e levavam ao veterinário. Este resultado indica que os animais domésticos, nestas comunidades rurais pesquisadas, se mostram como potenciais vetores de enteroparasitas, e podem contaminar o solo do peridomicílio com as suas fezes.

Portanto, os fatores de contaminação do solo, identificados nas comunidades sob estudo, como a presença de fezes de gatos e cachorros que podem ocasionar a contaminação superficial do solo do peridomicílio, e a ocorrência da contaminação sub-superficial do solo do peridomicílio, por meio do lençol freático contaminado, foram levados em conta para realizar um mapeamento de áreas de risco (apêndice B).

Utilizando-se os dados da FUNASA (2004), sobre a distância de carreamento de elementos patogênicos pelo lençol freático contaminado com esgoto, e os dados apresentados pela pesquisa realizada por Campos *et al.* (2002), que identificou como área de risco para a contaminação de *Ascaris lumbricoides* corresponde a um raio de 150 m tendo como ponto central o domicílio com habitantes contaminados, foi determinada a área de risco para contaminação de enteroparasitoses nas comunidades. Esta área corresponde a 1,5 hectares tendo como centro cada domicílio, e foi delimitada nos mapas confeccionados para cada comunidade pesquisada.

O mapeamento das áreas de risco (apêndice B), foi realizado como um exercício para esta pesquisa, com a intenção de identificar qual a densidade populacional que se mostra como fator determinante para contaminação, principalmente para solos hidromórficos. No caso, os resultados deste exercício (vide tabela 28), demonstraram que a densidade populacional de até 2,3 habitantes por hectare, poderia ser determinante na contaminação do lençol freático quando o solo é do tipo hidromórfico.

A densidade populacional de 2,3 hab./ha, é equivalente para a área central (ou área um) da comunidade do Rio do Nunes, que apresenta a qualidade do rio com balneabilidade imprópria no período de verão.

Em regiões da zona rural onde o tipo de solo se mostra como sendo não-hidromórfico, como no caso da comunidade de Tagaçaba, a fossa séptica seguida por sumidouro pode ser considerada como sendo uma forma apropriada para o esgotamento sanitário, e adequada para o tratamento de esgoto, desde que a

mesma seja esgotada com uma determinada frequência, recomendada entre 6 meses a um ano.

Mas em zonas rurais que possuem solos do tipo hidromórficos, neossolos - que não possuem capacidade de percolação por causa do afloramento de rochas, e nas localidades onde ocorrem períodos de enchentes provocadas pelo aumento do volume de água dos rios, a fossa séptica seguida de sumidouro, não se mostra como sendo uma forma adequada para o esgotamento sanitário. Esta pesquisa demonstrou que se faz necessário adotar tecnologias mais apropriadas para a tipologia ambiental e realidade local, e que a fossa séptica seguida de sumidouro não é eficaz para realizar o tratamento do esgoto, necessitando de mais um elemento filtrante para ter eficiência necessária.

Ao analisar os resultados referentes ao indicador - acesso a esgotamento sanitário, utilizado pelo IBGE, para avaliar os setores censitários que correspondem às comunidades sob estudo (vide gráfico 4), observa-se que a comunidade de Tagaçaba apresenta o maior número de domicílios (81%) com fossas implantadas, seguida da comunidade do Cachoeira, com 69% de domicílios, Rio do Nunes com apenas 40% dos domicílios e Ilha Rasa com 3,36% dos domicílios com fossa séptica.

O levantamento realizado nesta pesquisa, utilizando os mesmo indicadores que o IBGE, demonstrou que houve um aumento significativo de domicílios com fossa séptica, que correspondem a 100% na comunidade do Rio do Nunes. A Ilha Rasa passou de 3,36% para 55% dos domicílios com fossa séptica.

A análise que se faria, quando se utiliza apenas o indicador do IBGE, que é considerado como adequado para demonstrar o grau de desenvolvimento sustentável destas comunidades, é que as mesmas deveriam implantar em 100% de seus domicílios a fossa séptica seguida de sumidouro, para alcançar o objetivo do desenvolvimento pretendido. O que este indicador não mostra é que a fossa séptica seguida de sumidouro, tal como é implantada para cumprir o objetivo do saneamento rural, não é adequada para ser implantada em localidades onde o solo é hidromórfico. Portanto, este indicador não consegue demonstrar a problemática relativa aos aspectos tecnológicos indicados para o esgotamento sanitário, que se mostram restritos a uma possibilidade apenas (a fossa séptica), e que não são suficientes para realizar o esgotamento e tratamento do efluente de forma

adequada, quando existem solos diferentes daqueles que são considerados não-hidromórficos.

Para orientar as políticas públicas na busca de soluções mais adequadas para o esgotamento sanitário rural, existe a possibilidade de correlacionar os dados epidemiológicos, para identificar a prevalência para enteroparasitoses, com o tipo de solo da localidade ou do setor censitário.

Segundo Formaggia *et al.* (2005), no artigo sobre evolução da situação de saúde do litoral norte do estado de São Paulo, no qual relacionaram uma série de indicadores de saúde ambiental, concluem que as parasitoses intestinais seriam um ótimo indicador de qualidade ambiental. Mas atualmente não são passíveis de notificação compulsória, sendo que esta informação não se encontra consolidada em um banco de dados que permita sua análise estatística. Esta dificuldade também foi identificada por esta pesquisa.

A dificuldade em conseguir dados epidemiológicos para enteroparasitoses está efetivamente relacionada com o tipo de cadastro utilizado nos hospitais e postos de saúde. Estes cadastros omitem a idade e o endereço do paciente, e muitas vezes o sexo, conforme foi relatado nas entrevistas com médicos e enfermeiros dos municípios de Antonina e Guaraqueçaba. Este mesmo problema foi relatado por Marques *et al.* (2005), que analisaram 9.024 cadastros de exames realizados nos hospitais para realizar estudos de prevalência de entoparasitas no município de Concórdia, no estado de Santa Catarina. As autoras não puderam correlacionar a prevalência dos parasitos com a faixa etária e o endereço do paciente.

Portanto, os dados dos exames coproparasitológicos realizados nestes hospitais, e postos de saúde podem, no máximo, identificar a prevalência de entoparasitas para o município como um todo. Ainda não é possível realizar a identificação por setor censitário. Outro aspecto importante para ser ressaltado, é o fato dos exames coproparasitológicos não se apresentarem como exames de rotina nos hospitais, pelo menos dos municípios nos quais estão inseridas as áreas de estudo desta pesquisa.

Conforme já foi mencionado no item para o abastecimento de água, existe a expectativa de integrar o sistema de informações do Ministério de Saúde com o sistema do IBGE. Por isto seria importante desenvolver um procedimento nos

cadastros da saúde, onde possa constar o endereço do paciente e, se possível, a sua localização por setor censitário. Assim seria possível identificar a prevalência estimada para cada tipo de enteroparasita, por setor. Esta informação, quando relacionada com o tipo de solo que se mostra predominante neste setor, podem ser indicadores que sinalizam qual a forma tecnológica mais adequada de esgotamento sanitário, para ser realizada naquela determinada zona rural.

5.3 ACESSO AO SERVIÇO DE COLETA DE LIXO DOMÉSTICO

Nos municípios de Guaraqueçaba e Antonina, todo lixo coletado é destinado de forma inadequada em “lixões”. Por este motivo, a análise realizada para as comunidades sob estudo se dará apenas para o indicador acesso à coleta do lixo.

Cabe ainda mencionar o que consta no comentário realizado pelo documento do IBGE, relativo a este indicador, quando se refere a esta questão observando, especificamente, a zona rural: “devido principalmente à maior dispersão das unidades de moradia, não se espera a universalização deste serviço (coleta de lixo), pelo menos no curto prazo, sendo por muitas vezes adequado queimar ou enterrar o lixo na propriedade” (IBGE, 2004; p 135).

O indicador que é considerado adequado tanto para a zona rural como para a zona urbana, é o acesso ao serviço de coleta de lixo. O que se observou nesta pesquisa, é que nem todas as comunidades são atendidas com coleta do lixo, e por este motivo são utilizadas diversas formas de destinação para o lixo produzido (vide tabela 22).

Em pelo menos 90% dos domicílios das comunidades do Rio do Nunes e do Cachoeira, é realizada a coleta do lixo doméstico. Nas comunidades de Tagaçaba e Ilha Rasa, não são ofertados serviços de coleta de lixo doméstico, sendo que o destino do lixo é realizado no próprio domicílio.

Nestas duas comunidades, onde não é realizada a coleta do lixo doméstico, o orgânico é reciclado no próprio domicílio, servindo de alimento para animais domésticos ou como adubo (vide tabela 23). O lixo considerado como sendo rejeito, como o papel higiênico, papéis em geral e plásticos, em cerca de 50% dos domicílios que foram entrevistados, é queimado (vide tabela 24).

Estas duas formas de destinação do lixo, a reciclagem do lixo orgânico e a queima de rejeitos poderiam ser consideradas como sendo adequadas para as comunidades rurais afastadas e isoladas, que não estão sendo atendidas por serviços de coleta. Segundo dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE (2002), o lixo orgânico e os rejeitos compõem cerca de 82% do volume total do lixo produzido por uma pessoa. O restante 18% corresponde ao lixo reciclável.

Pelos resultados obtidos nesta pesquisa, pode-se observar que se for desenvolvido um programa adequado de gestão de resíduos sólidos para cada localidade, é possível destinar corretamente parte do lixo produzido no próprio domicílio, como o lixo orgânico e rejeitos, ficando apenas para soluções de abrangência coletiva como destinar corretamente o lixo reciclável e rejeitos tóxicos (pilhas, baterias, embalagens de agrotóxico). Para tanto, faz-se necessário capacitar às comunidades para gerenciar a destinação dos resíduos recicláveis e rejeitos tóxicos, que atualmente são queimados ou enterrados (vide tabela 24).

Esta necessidade de realizar a capacitação para que a própria comunidade possa gerenciar o lixo reciclável, ficou evidenciada pelo processo que aconteceu com a Ilha Rasa nos últimos anos. Entre os anos de 1996 e 2002, a Ilha Rasa foi atendida pelo Programa Baía Limpa, uma parceria entre a Prefeitura local e a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, que coletava lixo reciclável pelo menos uma vez ao mês nas comunidades insulares do litoral paranaense. Com a mudança de governo, este programa não teve mais continuidade.

A fragilidade que se observou neste tipo de ação, planejada sem a participação local, deixando a comunidade fora do processo de gestão, ficou bastante evidenciada quando se analisam os resultados desta pesquisa. Os dados demonstraram que a comunidade da Ilha Rasa, após o encerramento do Programa Baía Limpa, não conseguiu conduzir o processo de gestão do lixo e desde 2003 demonstrou um retrocesso neste aspecto, pois atualmente (2006) este tipo de lixo é queimado ou enterrado no peridomicílio desta comunidade.

Este exemplo demonstra a importância do enfoque da demanda (vide quadro1), onde a gestão deste tipo de atividade deveria ser realizada pela comunidade, e para isto ela precisa ser capacitada. A capacitação, segundo Herculano (1998) é básica para que o indivíduo possa participar nas questões

políticas, influenciando nas decisões que dizem respeito à coletividade e vida comunitária.

Quando se analisam os resultados que o IBGE levantou nos setores censitários correspondentes às comunidades sob estudo durante o censo de 2000 (vide gráfico 5), pode-se observar que a comunidade da Ilha Rasa possuía 98,3% dos domicílios com serviço de coleta; Rio do Nunes, 75,7%; Cachoeira, 35,7%; e a comunidade de Tagaçaba não estava sendo atendida com serviço de coleta.

Os dados levantados por esta pesquisa, e utilizando os mesmos indicadores que o IBGE, demonstraram que não existe mais serviço de coleta na comunidade da Ilha Rasa, mas nas comunidades do Rio do Nunes e do Cachoeira o número de domicílios atendidos por este tipo de serviço, aumentaram, respectivamente, para 90% e 94%. A comunidade de Tagaçaba continua sem acesso ao serviço de coleta de lixo.

A avaliação que este indicador permite, quando é considerado apenas como sendo a forma mais adequada o acesso ao serviço de coleta de lixo, é que as comunidades do Rio do Nunes e do Cachoeira teriam um alto grau de desenvolvimento para este aspecto. No entanto, estas duas comunidades estão colaborando, de forma indireta, para a contaminação da Baía de Antonina, que recebe o chorume do lixão para onde é encaminhado o lixo coletado de ambas.

Quanto as comunidade de Tagaçaba e Ilha Rasa, o indicador estaria orientado para que se implantasse o serviço de coleta de lixo, pois as mesmas não apresentam nenhuma forma de coleta, e se mostram bem atrasadas em seu grau de desenvolvimento sustentável para este aspecto.

Esta pesquisa conseguiu demonstrar, que o indicador “acesso a serviço de coleta de lixo”, utilizado pelo IBGE, não se mostra suficiente e eficiente para identificar se o lixo coletado é apenas o reciclável, ou se é lixo misto, e mesmo quando insere as variáveis queimar e enterrar, não consegue identificar o que é queimado e o que é enterrado. Este mesmo indicador, não consegue avaliar se a gestão do serviço de coleta é realizada pela própria comunidade ou pelo município ou por uma instituição particular.

Conforme foi mencionado no documento do IBGE, em relação à universalização da coleta do lixo na zona rural, a probabilidade desta ação acontecer é muito pequena. Portanto, se faz necessário identificar quais são as

possibilidades de destinação que se mostram realmente adequadas para a zona rural, para então, inserir um número maior de indicadores descritivos que sejam considerados como sendo adequados para estas regiões.

Com o objetivo de identificar se existe algum tipo de conhecimento nas comunidades sob estudo, sobre lixo reciclável, foi inserida uma pergunta no questionário sobre este tema. A pergunta se já tinham ouvido falar sobre lixo reciclável, foi realizada em todos os domicílios.

A resposta positiva se deu em 96,8% (61) domicílios, e apenas 3,2%(2) entrevistados responderam que não ouviram falar sobre do tema. Nos 61 domicílios, nos quais os entrevistados responderam terem ouvido falar sobre lixo reciclável, pediu-se uma descrição sobre o significado do termo. Cerca de 13,1% (8) dos entrevistados não souberam descrever o que é lixo reciclável, 36% (22) entrevistados responderam que reciclar é o ato de separar as embalagens, e o restante 50,8% (31) entrevistados conseguiram descrever o processo da reciclagem e alguns indicaram que esta ação é um benefício para o meio ambiente.

O que ficou evidenciado, por meio destas respostas, é que, informalmente, já ocorre a separação do lixo entre orgânico e não-orgânico nas comunidades. O entendimento sobre o que é reciclagem está bem disseminado nas comunidades, e caracterizado como sendo o ato de separação de embalagens.

A informação sobre recicláveis, se mostrou estar associada com programas de televisão (quase 100%), pois a maior parte dos entrevistados fez referência a programas que assistiram.

As equipes do PSF e PACS deveriam atender às comunidades com ações de educação sanitária, o que inclui processos de separação do lixo, destinação adequada de forma domiciliar, assim como incentivar a organização das comunidades para gerenciar os seus problemas (BRASIL, 2006). Portanto, ainda se faz necessário desenvolver indicadores qualitativos ou de desempenho, que possam subsidiar as ações das equipes do PSF e PACS para os aspectos relacionados ao lixo doméstico produzido nas zonas rurais, com o objetivo de integrar estes dados qualitativos, aos indicadores descritivos do IBGE.

6 CONCLUSÃO

Os indicadores de saneamento utilizados pelo IBGE, limitam as análises das informações, e podem confundir aos tomadores de decisões, em relação à avaliação da realidade de uma zona rural. Também não se mostram suficientes e eficazes para indicar o grau de desenvolvimento sustentável pretendido, para os aspectos de saneamento, privilegiando, na sua lógica os meios e não os fins.

Portanto, estes indicadores de saneamento não se mostram suficientes porque:

- Consideram como adequada para a zona rural, apenas uma categoria tecnológica para o abastecimento de água - a rede geral, que nem sempre se mostra como a melhor do ponto de vista técnico para implantação, e do ponto de vista econômico, para a manutenção;
- Consideram como adequada para esgotamento sanitário e tratamento de esgoto, a fossa séptica, que não se mostrou eficiente quando implantada em solos hidromórficos, tendo apenas como complemento o sumidouro escavado direto no solo;
- E, por fim, para a categoria do serviço de coleta de lixo, este indicador não consegue demonstrar se está sendo realizada alguma forma de destinação adequada, com separação por tipo de lixo, no próprio domicílio.

Os indicadores de saneamento não se mostram eficazes porque:

- Para as localidades que possuem abastecimento de água por meio de rede geral, os indicadores atuais não conseguem informar qual é a forma de gestão (Federal, estadual, municipal, ou local via associação ou comitê gestor), do mesmo;
- No caso em que é realizado o esgotamento sanitário por meio de fossa séptica, não conseguem informar se existe manutenção ou não da mesma, e caso tenha sido realizada, não é possível identificar se foi pelo próprio proprietário, ou por algum serviço municipal, estadual ou

federal, assim como não consegue detectar a eficiência do tratamento pretendido por esta fossa séptica;

- O indicador de coleta de lixo, não consegue informar qual é o tipo de gestão (Federal, estadual, municipal, ou local via associação ou comitê gestor), do mesmo, e o tipo de lixo que é coletado;

Portanto, o IBGE deveria inserir mais alguns indicadores descritivos para os aspectos tecnológicos, para o abastecimento de água e esgotamento sanitário, que pudessem ser considerados como adequados para a zona rural, e que fossem eficazes para as diferentes tipologias ambientais.

Deveria inserir indicadores descritivos que possam identificar as formas de gestão que estão sendo realizadas, tanto para o abastecimento de água, quando este for coletivo, como para o esgotamento sanitário e para a coleta do lixo doméstico.

A princípio, os indicadores ambientais deveriam ser constituídos por indicadores descritivos e de desempenho. Para os questionários utilizados pelo IBGE no censo demográfico, as adaptações sugeridas, são somente para a forma descritiva. Para os indicadores de desempenho, sugere-se uma integração entre os sistemas de informação do IBGE com o Ministério da Saúde, onde estes indicadores seriam levantados pelas equipes do PSF e PACS, da seguinte forma:

- O Ministério da Saúde, por meio da Vigilância da Saúde Ambiental, vêm desenvolvendo e aprimorando os indicadores de desempenho para o abastecimento de água. Este aprimoramento deveria ser realizado, da mesma forma, para o esgotamento sanitário e destinação do lixo doméstico, de forma domiciliar.
- Estas informações, que poderiam ser levantadas pelas equipes do PSF e PACS, deveriam ser constituídas por indicadores de desempenho. Como base espacial, ou unidade de análise, deveria ser considerada o setor censitário. Para isto, nos cadastros utilizados nos postos de saúde, hospitais e fichas do PSF e PACS, deveria constar, além do endereço do paciente, o código do setor censitário, baseando-se nos mapas do IBGE.

Integrando estas informações entre os indicadores de saneamento descritivos e de desempenho, seria possível avaliar qual o tipo de tecnologia utilizada, se apropriada ou não para aquela localidade da zona rural, qual a abrangência espacial e geográfica desta tecnologia, qual a forma de gestão realizada e a eficiência das mesmas, e constatar os efeitos que estas estruturas estão causando na saúde da população, tendo como unidade de análise, o setor censitário.

7 REFERENCIAS

ANDREAZZA, A. M.; BINOTTO, R.; MARQUES, D. M. L da M.; SCHARZBOLD, A. Qualidade da água na legislação ambiental brasileira. MARQUES, D. M. (org). **Anais do I Seminário Qualidade de Águas Continentais no Mercosul**. Porto Alegre. HBRH, p. 189-228, 1994.

ADRIAANSE, A. **Environment policy performance indicators: a study on the development of indicators for environmental policy in the Netherlands**. The Hague: Netherland Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, 1993. 175p.

BERNARDES, R.S.; SOARES, S. R. A. **Diagnóstico de sistemas de saneamento na zona rural: estudo de caso em município da região amazônica**. 2005. Disponível em: <www.Semasa.sp.gov.br> Acesso em: 05 de outubro de 2006.

BERTOLLI FILHO, C. **História da saúde pública no Brasil**. São Paulo: Ática, 1996.

BESSA JÚNIOR, O.; MÜLLER, A. C. P. Indicadores ambientais georreferenciados para a área de proteção ambiental de Guaraqueçaba. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**. Curitiba, n. 99, p. 105 – 119, jul./dez. 2000.

BIANCHINI, V. Estratégias para o desenvolvimento rural. In: Ministério do Desenvolvimento Agrário/ Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável/ Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural. **O Brasil Rural precisa de uma estratégia de desenvolvimento**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2001. p, 71-108.

BOLLIGER, F. P.; NETO, W. J. S. Estatísticas ambientais e indicadores de desenvolvimento sustentável do Brasil. In: ROMEIRO, A. R. (org.) **Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2007.

BORJA, P. C.; MORAES, L. R. S. **Sistemas de indicadores de saúde ambiental-saneamento em políticas públicas**. In: Bahia Análise & Dados. Salvador: SEL, 2001. v. 10, n. 4, p. 229-244.

BRAGA, T. M.; FREITAS, A. P. G.; DUARTE, G. S. e GAREPA-SOUSA, J. Índices de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar. **Nova Economia**. Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 11 – 33, set./dez. 2004.

BRASIL. Lei nº 6.902/81, Áreas de Proteção Ambiental. **Coletânea de Legislação Ambiental**. Curitiba: IAP, 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conferência Pan-Americana sobre Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Humano Sustentável. **Plano Nacional de Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Sustentável – Diretrizes para Implementação**. Ministério da Saúde, Brasília, 1995. Disponível em: <<http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Planonac.pdf>> Acesso em: 15 abril 2007.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Avaliação de Impacto na Saúde das Ações de Saneamento: Marco conceitual e estratégia metodológica**. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Projeto VIGISUS II – Subcomponente IV, Fortalecimento Institucional da Capacidade de Gestão em Vigilância em Saúde nos Estados e Municípios**. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília, 2006. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/vigisusII.pdf> Acesso em: 11 abril 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Agenda 21**. Brasília, 2005. Disponível em: <www.mma.gov.br/agenda21> Acesso em: 23 out 2006.

BRASIL. **Portaria nº 518, de 25 de março de 2004**. Ministério da Saúde, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.uniagua.org.br/website/images/destaque/portaria518.pdf>> Acesso em: 18 mar. 2007

BRASIL. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Ministério da Saúde, Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.uniagua.org.br/website/images/destaque/portaria518.pdf>> Acesso em: 18 mar. 2007

BRITO, M. C. W. **Unidades de Conservação intenções e resultados**. 2ª edição, São Paulo: Annablummer/FAPESP, 2003.

BRITTO, A. L. Gestão das águas e do território em áreas urbanas no Brasil: Novas formas de cooperação, novas escalas territoriais e novas perspectivas de ordenamento institucional. In: **XII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional**. Belém, 2007.

CAMPOS, M. R.; VALENCIA, L.; FORTES, B. P. M. F. Distribuição espacial da infecção por *Ascaris lumbricoides*. **Revista Saúde Pública**. Rio de Janeiro, 2002, n. 36, p. 69-74.

CHAGAS, W. F. **Estudos de Patógenos e Metais em Lodo Digerido Bruto e Higienizado para fins Agrícolas, das Estações de tratamento de Esgoto da Ilha do Governador e da Penha no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro. 2000. Dissertação de mestrado em Ciências em Saúde Pública. Fundação Oswaldo Cruz.

CHIEFFI, P. P.; NETO, V. A. Vermes, verminoses e a saúde pública. **Ciência e Cultura**. São Paulo, n. 1, v.55. jan./mar. 2003.

CORREIA, G. L. B. **Contaminação do solo por ovos, larvas de helmintos e oocistos de protozoários em praças públicas de Santa Maria**. Santa Maria. 1995. 82 f. Dissertação de mestrado em Ciências da Saúde. Universidade Federal de Santa Maria.

COSTA, A. M. **Análise histórica do saneamento no Brasil**. Rio de Janeiro, 1994. Dissertação de mestrado em Saúde Pública. Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública.

CUTOLO, S. A.; ROCHA, A. A. VII-004- Uso de parasitas como indicadores sanitários para análise da qualidade das águas de reuso. In: **XXVII Congresso Inter-Americano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**, Fortaleza, 2000, v. 3.

FERREIRA, G. R. **Diagnóstico Parasitológico e Avaliação de uma Interdição Educativa no Controle e Prevenção de Enteroparasitoses no Município de Estiva Gerbi – SP**. Tese apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre em Parasitologia. Campinas, 2004.

FORMAGGIA, D. M. E.; TOIA, R. M. C.; APARECIDA, S. Evolução da Situação da Saúde do Litoral Norte do Estado de São Paulo e a Busca de Indicadores de Saúde Ambiental. In: **Boletim Epidemiológico Paulista**. Informe Mensal sobre Agravos à Saúde Pública, 2007. Disponível em: http://www.cve.saude.sp.gov.br/agencia/bepa15_evolu.htm Acesso em: 11 abr 2007

FOUCAULT, M. **Microfísica do Poder**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1979.

FRANCO, M. A. R. **Desenho Ambiental – uma introdução à arquitetura da paisagem com o paradigma ecológico**. São Paulo: Annablumner/FAPESP, 1997.

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. Brasília: Ministério da Saúde/ Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde, 2004.

GERHARDT, T. E. **Diagnóstico de saúde comunitária em uma Área de Proteção Ambiental: o caso de Guaraqueçaba, litoral do Estado do Paraná, Brasil**. 1994. Dissertação para a obtenção do “Diplome d’ Études Approfondies” em Saúde Pública e países em vias de desenvolvimento. Université Pierre et Marie Curie – Paris VI (Institut Santé et Développement). Tradução pela UFPR, Setor de Ciências da Saúde, Departamento de Saúde Comunitária, 1998.

HERCULANO, S. C. A qualidade de vida e seus indicadores. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, n. 2, p. 77-99, 1998.

HOCHMAN, G. **A era do saneamento: as bases da política de saúde pública no Brasil**. São Paulo: HUCITEC: ANPOCS, 1998.

HOGAN, D. J. Indicadores Sociodemográficos de Sustentabilidade. In: ROMEIRO, A. R. (org.) **Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resultados dos Censos Demográficos 2000**. Disponível em: <www.ibge.gov.br/censo2000/tabdata> Acesso em: 14 fev 2006.

_____. Perfil dos municípios Brasileiros. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais 1999**. Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

_____. **Indicadores de desenvolvimento sustentável Brasil 2004**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Diagnóstico Ambiental da APA de Guaraqueçaba**. Curitiba, 1995.

_____. **Zoneamento da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba**. Curitiba, 2001, p.150.

IPEA-PNUD. **Relatório sobre o Desenvolvimento Humano no Brasil 1996**. Rio de Janeiro: IPEA/PNUD, 1996.

IPEA – IBGE – UNICAMP. **Configuração e tendências da rede urbana no Brasil**. Brasília: IPEA, 2001.

IWSC-INTERNATIONAL WATER AND SANITATION CENTER. Banco Mundial. **Monitoreo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio en Agua y Saneamiento**. Una Revisión de experiencias y desafíos. 82 p. Lima, 2004.

LAGAGGIO, V. R. A.; JORGE, L. L.; OLIVEIRA, V.; FLORES, M. L.; SILVA, J. H. **Presença de endoparasitoses em três praias do município de Guaira – RS/ BRASIL**. Disponível em: www.redevet.com.br Acesso em: 27 de março de 2007.

MACHADO, C. J. S.; KLEIN, H. E. A política nacional de recursos hídricos e o sistema único de saúde: Articulando os instrumentos de gestão. IN: **III Encontro da ANPPAS**. Brasília, 2006.

MARQUES, S. M. T.; BANDEIRA, C.; QUADROS, R. M. Prevalência de enteroparasitoses em Concórdia, Santa Catarina, Brasil. **Parasitologia latinoamericana**. Santiago, n. 60, p 78 – 81, jun., 2005.

MARTINE, G. **Processos recentes de concentração e desconcentração urbana no Brasil: determinantes e implicações**. Documento de trabalho n.º 11, ISPN, abril de 1992.

MARTÍNEZ, R. Q. Indicadores de Sustentabilidade: Avanços e Desafios para a América Latina. In: ROMEIRO, A. R. (org.) **Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2007.

MAY, P. Economia ecológica e o desenvolvimento equitativo no Brasil. In: CAVALCANTI, C. (org). **Desenvolvimento e Natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. 3ª edição, São Paulo: Cortez; Recife, PE: Fundação Joaquim Nabuco, 2001.

MEIHY, J. C. S. B.; BERTOLLI FILHO, C. **Guerra e revoluções brasileiras – revolta da vacina**. São Paulo: Ática, 1995.

MINAYO, M. C. S.; Sanches, O. Quantitativo – qualitativo. **Cadernos de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 239 – 262, jul./set., 1993.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Secretaria Executiva. Departamento de Articulação Institucional e Agenda 21. **Perspectivas do Meio Ambiente Mundial**. Global environment out look, Geo. Informe Brasil. Respostas políticas. Brasília, 2002. Disponível em: <ibama2.ibamagov.br/cnia2> Acessado em 10 de abril de 2007.

MOUSINHO, P. O., **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Modelos Internacionais e Especificidades do Brasil**. Rio de Janeiro. 2001. Tese Mestrado em Ciência da Informação, CNPQ/IBICT – UFRJ/ECO.

NEVES, P. D. **Parasitologia Humana**. 7ª edição. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 1998.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Macroenomia y Salud: Investir en salud en prol del desarrollo económico**. Informe de la Comisión sobre Macroeconomía y Salud. Genebra, 2002, p. 138.

_____. Uma leitura das nações unidas sobre os desafios e potenciais do Brasil. Avaliação conjunta do país. Equipe local das nações unidas. No Brasil. 2005. Disponível em: www.onu-brasil.org.br/doc/CCABrasil2005-por.pdf Acessado em: 02 de dezembro 2006.

OPAS–Organização Pan-Americana da Saúde e ONU–Organização das Nações Unidas. 2005 www.um.org/conferences/wssd/resumen.htm Acessado em: 29/01/2005.

PARANÁ . – Governo do estado do Paraná. Plano Diretor do município de Guaraqueçaba. Abril de 2006. No prelo.

PAS-LAC- PROGRAMA DE ÁGUA Y SANEAMIENTO REGIÓN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. Water and Sanitation Program World Bank. **Sistemas de información en agua y saneamiento Experiencias y lecciones aprendidas de América Latina**, 52 p. Peru, 2005.

PIERRI, N. El proceso histórico y teórico que conduce a la propuesta del desarrollo sustentable. In: PIERRE, N. e FOLADORI, G. (ed.). **Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable**. Montevideo, 2001. p, 27-80.

PILETTI, N. **História do Brasil**. São Paulo: Ática, 1996.

PMSS – Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Relatório 2006. Disponível em: www.pmss.gov.br/pmss/PaginaCarrega_Php. Acessado em: 08 de agosto de 2006.

PNRH – **Plano Nacional de Recursos Hídricos**. Síntese Executiva. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2006.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2006**. www.pnud.org.br Acessado em: 06/11/2006.

PONTING, C. **Uma história verde do mundo**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

RAMOS, T.B. Sistemas de Indicadores e Índices Ambientais. Comunicação apresentada no **4º Congresso Nacional dos Engenheiros do Ambiente**. Organização: APEA, pág. IV33 – IV 43, FARO, 1997.

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

RIBEIRO, D. O. **Povo Brasileiro: evolução e o sentido do Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

RODRIGO, L. C. Prevalência de enteroparasitoses na população de Antonina versão preliminar. Setor de Vigilância em Saúde, Secretaria Municipal de Antonina, PR. 2006. No prelo.

RODRIGUES, A.; TOMMASINO, H.; FOLADORI, G.; GREGORCZUK, A. É correto pensa a sustentabilidade em nível local? Uma análise metodológica de um estudo de caso em uma Área de Proteção Ambiental no litoral sul do Brasil. In: **Ambiente & Sociedade**. Campinas, 2003, v.5, n. 2.

ROSEN, G. **Uma história da Saúde Pública**. Tradução: Marcos E. Da Silva Moreira. São Paulo. UNESP/hucitec/ABRASCO, 1994.

SABROZA, P. C.; LEAL, M. C.; BUSS, P. M. A ética do desenvolvimento e a proteção às condições de saúde. **Caderno de Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, jan/mar., 1992. p, 88-95.

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná. **Manual de métodos para análises microbiológicas e parasitológicas em reciclagem de lodo de esgoto**. org: CLEVERSON, C. V.; BONNET, B. R. P. Curitiba, 1998.

SCHERER, C. E. **Programas da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – Ministério das Cidades**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. 2006. Disponível em: <www.ensp.fiocruz.br/biblioteca/dados/txt857584299.ppt> Acesso em: 3 maio 2007.

SEVALHO, G. Representações sociais de saúde e doença. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 349-363, jul/set., 1993..

SPVS – Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental. **Relatório do Projeto Saúde Comunitária**. Curitiba, 1998.

_____. **Relatório do Projeto Saúde Comunitária**. Curitiba, 1999.

_____. **Relatório do Projeto Saúde Comunitária**. Curitiba, 2000.

_____. **Relatório Projeto Saúde Comunitária**. Curitiba, 2001.

_____. **Diagnóstico Rápido Participativo da comunidade de Tagaçaba Porto da Linha, município de Guaraqueçaba**. Curitiba, 2002.

_____. **Diagnóstico Rápido Participativo da comunidade do Cachoeira, município de Antonina**. Curitiba, 2003.

_____. **Diagnóstico Rápido Participativo da comunidade do Rio do Nunes, município de Antonina**. Curitiba, 2004.

_____. **Série: Mapas de Guaraqueçaba**. LABSIG, Curitiba, 2005.

VAN KAICK, T. S. **Estação de tratamento de esgoto por meio de zona de raízes: uma proposta de tecnologia apropriada para saneamento básico no litoral do Paraná**. Curitiba, 2002. Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Inovação Tecnológica, Programa de Pós-graduação em Tecnologia, CEFET-PR.

VAN KAICK, T. S.; MACEDO, C. X.; PRESZNHUK, R. A. O. Parasitoses intestinais como indicadores da inadequação da infra-estrutura de saneamento no litoral do Paraná. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Ambientais e Saúde – 5 ° CBPAS, 2005, Santos. **Anais do V CBPAS**, Santos, COPEC.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento Territorial do Brasil: do entulho varguista ao zoneamento ecológico-econômico**. 2002. Disponível em: <www.fea.usp.br/professores/zeeli> Acesso em: 05 out. 2006.

_____. **A atualidade da contradição urbano-rural**. In: análise territorial da Bahia rural, SEI, Série Estudos e pesquisas, n. 71. Disponível em: <www.econ.fea.usp.br/zeeli/livros/2004> Acesso em: 15 out. 2006.

WHO – UNEP. Health & Environment. Tools for Effective Decision – Making. Disponível em : www.who.int Acessado em: 25 de fevereiro de 2005.

WSP-WATER AND SANITATION PROGRAM. World Bank. **Report 2002-2003**, 55 p. Índia, 2004.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO UTILIZADO NAS ESTREVISTAS

Universidade Federal do Paraná-UFPR Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento Ano 2006 Pesquisa: Análise crítica dos indicadores ambientais relacionados ao saneamento básico. Estudo de caso de 5 comunidades da APA de Guaraqueçaba-PR		Numero formulário: _____ Data: _____ Entrevistador: _____ Comunidade: _____ Identificação da casa: _____
--	--	---

I - ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS DA FAMÍLIA (grupo de moradores do domicílio)

- 1) Qual é o seu nome? _____
- 2) Tem um telefone onde a gente possa se comunicar com Vc? _____
- 3) Quanto tempo faz que esta família mora na comunidade? _____
- 4) Se não são daqui, de onde vieram? Localidade: _____
Município: _____
- 5) Quem são as pessoas que moram nesta residência? Sexo? Idade? Parentesco com Vc? _____
- 6) Qual o último ano de estudo de cada um? (nível e série) _____
- 7) Qual atividade econômica principal (ocupa mais tempo) de cada um? Quanto ganha nela por mês? _____
- 8) Algum desenvolve outra atividade econômica? Quanto ganha nela por mês, em média? _____

Nome	Sexo	Idade	Parentesco* em relação ao entrevistado	Escolaridade		Atividade econômica			
				Nível	serie	Principal**	\$/ Mes	Secun daria	\$/ Mes
1.Ent.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									

*(E)esposo/a; (F) filho/a;(AM) Avô/ó materno;(AP) Avô/ó paterno; (P) parente colateral; (A) agregado; (O) outros;**Aquele na qual dedica mais tempo.

9) Me explique melhor como é a atividade econômica principal que sustenta à família:

10) Recebem algum tipo dos seguintes benefícios (perguntar um por um)? Quanto recebem por cada um? Com que frequência?

TIPO DE BENEFÍCIO	Não	Sim	Quanto recebe	Frequência
1. Bolsa família				
2. Vale Gás				
3. Cesta básica				
4. Salário desemprego/ seguro defeso				
5. Aposentadoria 1				
6. Aposentadoria 2				
6. Outro (especificar)				
7. Outro (especificar)				

11) Renda média mensal total (soma do que recebem todos por trabalho e benefícios); _____

12) Alguém da residência faz parte de uma associação? () Não; () Sim, quem? De qual associação? _____

Quem?	Qual associação

III. CARACTERÍSTICAS DA RESIDÊNCIA

13) Residência: () Propriedade da família; () Alugada; () Emprestada; () Ocupada; () Outros: _____

14) Que quantidade de quartos tem? _____

15) A casa, tem forro? () Não; () Sim, toda ou em parte?
() Toda; () Só nos quartos; () Outro: _____

16) Tem banheiro? () Não; () Sim, esta dentro ou fora da casa? () Dentro da casa; () Fora da casa

17) A residência possui energia elétrica? () Não; () Sim, Desde quando? _____

18) Possuem refrigerador? () Não; () Sim, Desde quando? _____

19) Possuem freezer? () Não; () Sim, Desde quando? _____

20) Possuem () TV; () aparelho de som; () Rádio; () Computador?

21) Que telefone utiliza? () Telefone fixo próprio; () Celular; () Telefone publico

22) Que tipo de fogão utilizam para cozinhar? () gás; () lenha; () Gás e lenha; () Outro: _____

23) Que utiliza para lavar roupa? () Tanque; () Máquina; () Tanquinho; () Outros, especifique _____

24) Qual a fonte d'água que utilizam para beber?

() Água de poço;

() Fonte próxima, qual? _____

() Encanada com tratamento; () Outros, especifique _____

25) Vcs fazem algum tipo de tratamento d'água que usam para beber ou cozinhar?

() Não; () Sim, de que tipo? _____

26) A residência possui reservatório para a água de abastecimento? () Não; () Sim, de que tipo?

() Caixa d'água elevada; () Caixa d'água no chão; () Filtro de barro

() Outro. Especifique _____

27) De quantos litros é este reservatório?: _____

28) Vcs fazem limpeza do reservatório? () Não; () Sim, cada quanto tempo? _____

29) Como Vcs o limpam? (produtos) _____

30) Quando foi a última vez que Vcs o limparam? _____

31) Qual é o destino do esgoto da residência?

() valas; () fossa séptica; () buraco no terreno; () rio ou córrego; () maré

32) Como é o tipo de solo do seu terreno? _____

33) Qual é a profundidade da água do lençol freático no seu terreno? _____

34) Esta profundidade pode variar? () Não () Sim, como? _____

35) O terreno da residência, () Sofre inundação ou alaga?; () É drenado por valetas?;

() É sempre seco; () Não sabe; () Outros, especifique _____

36) Possuem animais domésticos? () Não; () Sim, quais? Quantos de cada?

Quais animais domésticos?	Quantos?

37) Têm coleta de lixo na comunidade? () Não; () Sim, quem faz a coleta? _____

Com que frequência? _____

38) O que Vcs fazem com os distintos tipo de lixo?

Faz....	O que? Como? (Explique)
Separa	
Enterra	
Queima	
Dá para os animais	

39) A Sra. já tem ouvido falar de lixo reciclável? () NÃO;

() SIM, o que seria? _____

4. DOENÇAS NA FAMÍLIA [informante preferencial mãe ou alguém que a substitua]

40) Alguém de sua família tem alguma doença crônica? () Não; () Sim,

Quem? _____ Que doença? _____

Quem? _____ Que doença? _____

41) No último ano, alguém teve diarreia na família? () NÃO; () SIM, Quem?, Quando? Que sintomas teve? Que tipo de tratamento e assistência Vcs lhe deram?

Nome (n°)	Quando	Sintomas	Tratamento e auxílio procurados

42) Porque acha que estas pessoas tiveram diarreia? _____

43) Acha que a diarreia está relacionada com...?:

A água de beber

solo

vegetação

Falta de tratamento de esgoto

clima

rios/maré

Lixo

lua

outros _____

44) Alguém teve no último ano ou tem agora problema de vermes na família?

() NÃO; () SIM, Quem?, Quando? Que sintomas teve?

Que tipo de tratamento e assistência Vcs lhe deram?

Nome (n°)	Quando	Sintomas	Tratamento e auxílio procurados

45) Porque acha que estas pessoas tiveram ou têm vermes? _____

46) Acha que o problema de vermes está relacionada com:

- A água de beber solo vegetação
 Falta de tratamento de esgoto clima rios/maré
 Lixo lua

outros _____

47) Vcs tomam algum tipo de substância para prevenir os vermes? () Não; () Sim, Quem da família? _____

Que substância? _____

Com que frequência? _____

48) Vcs estariam dispostos a colaborar com esta pesquisa permitindo que a gente faça exames das fezes das crianças (explicar)? () Não, por que? _____

() SIM, Quantas crianças _____

49) Observações: _____

APÊNDICE B – CROQUIS DAS COMUNIDADES

**ANEXO A – LISTA DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
PUBLICADOS PELO IBGE EM 2004**

EQUIDADE	
Classe, gênero, cor e raça	
	25 Índice de Gini da Distribuição do rendimento 26 Taxa de desocupação 27 Rendimento Familiar per capita 28 Rendimento Médio mensal 36 Taxa de escolarização
Necessidades básicas	
	18 Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico 20 Acesso a sistema de abastecimento de água 21 Acesso a esgotamento sanitário 31 Prevalência de desnutrição total 34 Oferta de serviços básicos de saúde 39 Adequação de moradia
EFICIÊNCIA	
Econômica	
	19 Destinação do lixo 22 Tratamento de esgoto 42 Produto interno bruto 46 Consumo de energia per capita 47 Intensidade energética 48 Consumo mineral per capita 53 Rejeitos radioativos: geração e armazenamento
Social	
	29 Esperança de vida ao nascer 30 Taxa de mortalidade infantil 35 Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado 40 Coeficiente de mortalidade por homicídios 41 Coeficiente de mortalidade por acidentes de transporte
ADAPTABILIDADE	
Atividade	
	42 Taxa de investimento 43 Balança comercial 49 Participação de fontes renováveis na oferta de energia 50 Reciclagem 52 Coleta seletiva de lixo
Capacidade	
	38 Escolaridade 54 Existência de Conselhos municipais 56 Gastos com pesquisa e desenvolvimento 57 Gasto público com proteção ao meio ambiente 58 Acesso a serviços de telefonia 59 Acesso à internet
ATENÇÃO A GERAÇÕES FUTURAS	
Legislação ambiental	
	01 Consumo industrial de substâncias destruidoras da camada de ozônio 02 Concentração de poluentes no ar em áreas urbanas 03 Uso de fertilizantes 04 Uso de agrotóxicos 05 Terras em uso agrossilvipastoril 06 Queimadas e incêndios florestais

	07	Desflorestamento na Amazônia legal
	08	Áreas remanescentes e desflorestamento na mata atlântica e nas formações vegetais litorâneas
	09	Desertificação e arenização
	10	Qualidade das águas interiores
	11	Balneabilidade
	12	Produção de pescado marítimo e continental
	13	População residente em áreas costeiras
	14	espécies extintas e ameaçadas de extinção
	15	Áreas protegidas
	16	Tráfico, criação e comércio de animais silvestres
	17	Espécies invasoras
Legado sócio-econômico		
	23	Taxa de crescimento da população
	24	População e terras indígenas
	32	Imunização contra doenças infecciosas infantis
	33	Taxa de uso de métodos contraceptivos
	44	Grau de endividamento
	51	Vida útil das reservas mineiras
	55	Ratificação de acordos globais

FONTE: Estudos e pesquisas/Informação geográfica. Indicadores de desenvolvimento sustentável Brasil, IBGE, 2004.

OBS: OS INDICADORES DE 01 A 22 PERTENCEM À DIMENSÃO AMBIENTAL; DE 23 A 41 À DIMENSÃO SOCIAL; E DE 42 A 53 À DIMENSÃO ECONÔMICA; E DE 54 A 59 À DIMENSÃO INSTITUCIONAL.

ANEXO B – SETORES CENSITÁRIOS DO IBGE