

**VII-039 - ANÁLISE CRÍTICA DOS INDICADORES AMBIENTAIS OFICIAIS
RELACIONADOS AO SANEAMENTO BÁSICO TENDO COMO ESTUDO DE
CASO QUATRO COMUNIDADES RURAIS NO LITORAL NORTE DO
ESTADO DO PARANÁ**

Tamara Simone van Kaick⁽¹⁾

Graduada em Bacharelado em Biologia e Licenciamento em Ciências pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (1989); Mestre em Inovação Tecnológica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2002) e Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Paraná; Professora Adjunto 2 do Departamento de Química e Biologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Aliny Lucia Borges Borba⁽²⁾

Graduada em Engenharia de Produção Civil pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Mestranda em Engenharia Civil – Meio Ambiente pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Helisson Henrique Borsato de Andrade⁽³⁾

Graduado em Tecnologia em Gestão Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Mestrando em Engenharia Civil – Meio Ambiente pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Endereço⁽¹⁾: Av. Sete de Setembro, 3165 - Rebouças - Curitiba - PR - CEP: 80230-901 - Brasil - Tel: +55 (41) 3310-4666 - e-mail: tamara.van.kaick@gmail.com

RESUMO

Este estudo apresenta o diagnóstico do saneamento básico de quatro comunidades rurais inseridas em uma unidade de conservação no litoral norte do Estado do Paraná. O objetivo do diagnóstico é analisar a eficácia dos indicadores de saneamento utilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) como Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. A pesquisa está orientada em três eixos temáticos: aspectos sociais (antropologia), saneamento e epidemiologia. Esta pesquisa visa identificar as possíveis lacunas nos indicadores ambientais de saneamento utilizados pelo IBGE e contribuir, portanto, para o aprimoramento dos mesmos de maneira a torna-los ferramentas mais adequadas para embasar as ações estabelecidas pelas políticas públicas de saneamento e desenvolvimento sustentável para zonas rurais. Este artigo trata principalmente dos resultados referentes ao esgotamento sanitário, citando também o cenário encontrado em relação ao abastecimento de água. Conclui-se que os indicadores utilizados não retratam o cenário rural e não são adequados para demonstrar o grau de desenvolvimento sustentável da zona rural relacionado ao saneamento.

PALAVRAS-CHAVE: Saneamento rural, saúde pública, indicadores de saneamento, desenvolvimento sustentável.

INTRODUÇÃO

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

O saneamento, quando inserido no conjunto dos indicadores de desenvolvimento sustentável, engloba o acesso da população brasileira ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destino dos resíduos domésticos com o objetivo de guiar as ações para o desenvolvimento, assim como avaliar e subsidiar o acompanhamento do progresso alcançado (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 subsidiar o processo de desenvolvimento sustentável em nível nacional. O conjunto de indicadores escolhidos para integrar a lista dos IDS foi selecionado a partir de informações disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e por outras instituições brasileiras, utilizando como referência a lista desenvolvida pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da ONU, assim como seu

marco ordenador, que divide os indicadores em quatro dimensões: social, econômica, ambiental e institucional (IBGE, 2004).

Foram identificadas dificuldades teóricas, metodológicas e práticas durante o desenvolvimento da versão brasileira dos IDS, que geraram adaptações em relação à lista da CDS, e que indicaram lacunas na geração de dados, apontando 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 na 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).

Os indicadores de saneamento ganharam, portanto, 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 nos 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 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% para a população rural (IBGE, 2004). No caso do esgotamento sanitário, enquanto 51,6% da população urbana é atendida por rede coletora, 23% utiliza fossa séptica. Na zona rural, tem-se que 3,7% da população possui esgotamento sanitário realizado por rede coletora e 12,3%, por fossa séptica. Já o acesso ao serviço de coleta dos resíduos domésticos está sendo uma realidade para cerca de 95,3% da população urbana, enquanto apenas 17,4% da população rural possui acesso a este tipo de serviço (IBGE, 2004).

Os dados acima apresentados refletem a continuidade histórica nacional e mundial de priorizar o saneamento básico nas cidades, o que foi feito mediante um modelo de gestão centralizadora (BERNARDES e SOARES, 2005; BRITTO, 2007). A ONU realizou uma avaliação dos avanços que o Brasil apresentou em relação ao atendimento dos objetivos do Milênio e indicou que a situação de falta de saneamento na zona rural brasileira persiste. Apesar dos esforços e investimentos realizados no setor, o que existe em matéria é precário (ONU, 2005).

Como a política nacional privilegia o atendimento de saneamento para a zona urbana, há tendências de os indicadores desenvolvidos e utilizados tradicionalmente por este setor serem direcionados a representar com nitidez o padrão estabelecido para a zona urbana. Sendo estruturados para demonstrar as formas de saneamento propostas para a zona urbana, tais indicadores podem não ser adequados para retratar com nitidez as formas de saneamento da zona rural, tanto do ponto de vista tecnológico quanto econômico. Da forma como são gerados e analisados, podem orientar de forma equivocada, portanto, as políticas públicas direcionadas ao saneamento rural, a ponto de não alcançar os objetivos previstos.

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. A partir das análises e interpretação de resultados, ainda não é possível estabelecer diretrizes capazes de orientar a elaboração de políticas públicas de saneamento para atender tais deficiências (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 às questões urbanas e, mesmo assim, defronta com dificuldades relativas à obtenção de dados. Por este motivo, estes autores consideram a produção de trabalhos

empíricos capaz de criar indicadores confiáveis para embasar estudos e tomadas de decisão política, a fim de direcionar a construção do desenvolvimento sustentável.

O objetivo desta pesquisa foi realizar uma análise crítica sobre a eficácia dos indicadores de saneamento utilizados pelo IBGE, enquanto Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. A análise foi proposta para colaborar com o aprimoramento dos indicadores oficiais e com a construção de novas abordagens a fim de subsidiar a implantação de formas de saneamento adequadas ao meio rural e auxiliar a conquista do desenvolvimento sustentável. Além de contribuir para o aprimoramento dos indicadores de saneamento para análise de zona rural, pode-se analisar os estudos realizados para desenvolver estratégias de políticas públicas mais bem subsidiadas.

METODOLOGIA

Para a realização da análise crítica referente aos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, foi realizado um levantamento primário de dados relativos à situação sanitária, aspectos epidemiológicos e alguns aspectos socioeconômicos e culturais em quatro comunidades rurais localizadas no litoral paranaense, incluindo aspectos que constituem os indicadores de saneamento do IBGE. A partir desse levantamento, foi realizada a comparação entre os dados primários e os dados apresentados pelo IBGE no Censo 2000 utilizando a mesma base geográfica. Observa-se os elementos de permanência e os de mudança, assim como se verifica a demonstração das limitações e lacunas dos indicadores de saneamento do IBGE quando pretendem retratar a zona rural.

Para realizar a comparação dos indicadores do IBGE a partir dos dados levantados pelo CENSO de 2000, as comunidades rurais a serem estudadas deveriam ter sua delimitação espacial coincidente aos setores censitários do IBGE.

A disponibilização de informações socioculturais e a delimitação das comunidades rurais coincidentes com o setor censitário foi o fator decisivo na escolha das comunidades rurais de Tagaçaba (Porto da linha) e Ilha Rasa (localidades de Ilha Rasa, Ponta do Lanço, Almeida e Mariana), município de Guaraqueçaba, e das comunidades do Rio do Nunes e Cachoeira, município de Antonina, para o estudo de caso. Estas comunidades estão inseridas na Área de Proteção Ambiental (APA) de Guaraqueçaba (Figura 1). Em se tratando de uma unidade de conservação, as comunidades são subordinadas a determinados limites da legislação ambiental, diferenciando-as de uma situação urbana convencional.

Para realização da pesquisa nas comunidades rurais, dois métodos foram utilizados: o método histórico e o comparativo. Pretendeu-se 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. A unidade de análise corresponde ao espaço geográfico de cada uma das comunidades em estudo. A temporalidade caracteriza a realidade e é relativa ao segundo semestre do ano de 2006.

O método histórico possibilita ordenar as informações consideradas relevantes através de bibliografia que informa e discute os temas abordados, bem como levanta e analisa documentos oficiais que definem as políticas internacionais e nacionais para saneamento e saúde pública. Identifica-se nesta etapa, agentes e instituições intervenientes, conceitos elaborados a partir das diferentes situações e visões de realidade, elementos em discussão, fatos significativos que definem tanto as políticas nacionais quanto os indicadores em questão.

A metodologia comparativa proposta foi composta por duas etapas, a primeira envolveu logística de campo, e a segunda, a composição de um banco de dados para o relacionamento dos indicadores. Foi realizado levantamento de dados primários das comunidades com acesso à água, à rede de esgotamento sanitário, indicadores do IBGE que, aliados aos indicadores elaborados para o estudo realizado, são organizados em três eixos: antropológico, saneamento e epidemiológico, permitindo comparação de cada comunidade.

A partir dos dados levantados na segunda etapa, foi possível comparar os dados primários, obtidos com os indicadores do IBGE, e os dados secundários, obtidos em cada um dos setores censitários registrados pelo Censo de 2000 do IBGE coincidentes a estas comunidades. Os dados analisados abordam os indicadores de saneamento e permitem comparação e identificação de eventuais mudanças nas estruturas de saneamento ocorridas entre 2000 e 2006 nestas comunidades.

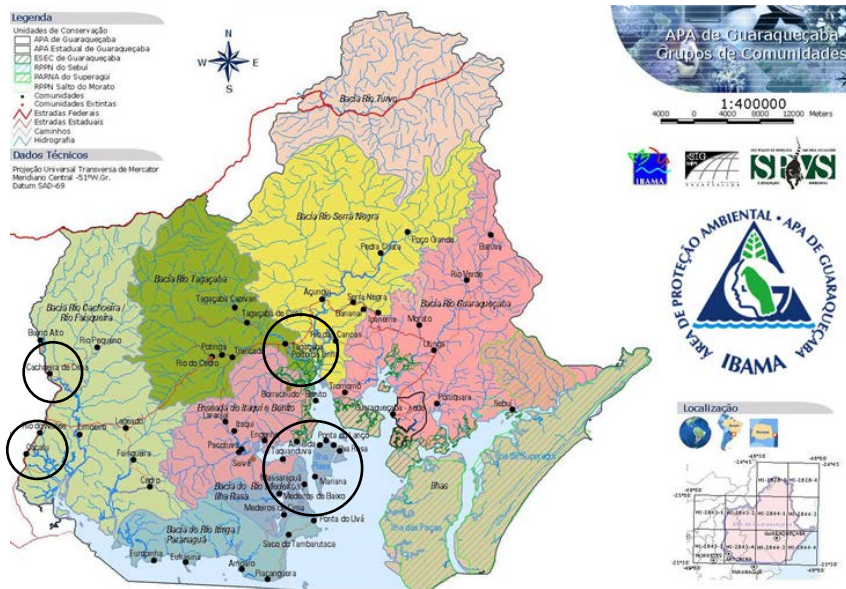


Figura 1: APA de Guaraqueçaba e comunidades estudadas indicadas.
Fonte: SPVS LABSIG (2005)

A diferença resultante da comparação da primeira etapa com os da segunda etapa compõe a base para a discussão dos atuais indicadores de saneamento utilizados pelo IBGE para demonstrar a realidade rural. O Quadro 1 demonstra a estratégia que foi aplicada para a discussão e conclusão desta pesquisa.

Quadro 1: 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				
	Ambiental				
ANTROPOLÓGICO	Social			Comparação dos resultados da pesquisa com os dados secundários para os indicadores de saneamento do IBGE	
	Econômico				
EPIDEMIOLÓGICO	Cultural				
	Ecológica				
	Individual				

A pesquisa foi orientada e segmentada em etapas. Na “Etapa 1”, ocorre o Mapeamento das quatro comunidades, indicando o número total de domicílios, classificação em moradores fixos e flutuantes (turistas) e as diferentes formas de abastecimento de água utilizadas em cada comunidade; Entrevistas com informantes qualificados para obter informações sobre levantamentos epidemiológicos, existência de serviços de atendimento comunitário de saúde e de programas de saneamento; Levantamento dos dados secundários por meio dos setores censitários coincidentes com a localização das comunidades; 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 em algumas das comunidades; e Elaboração do questionário a ser aplicado nos domicílios que correspondem ao número da amostra determinada para cada comunidade.

Na “Etapa 2”, desenvolve-se a Aplicação dos questionários nos domicílios que fazem parte da amostra representativa das comunidades; 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; Coleta de amostras de água tratada em domicílios com caixa d’água e sem caixa d’água; e Coleta para exames coproparasitológicos.

Já na “Etapa 3”, é realizado o Processamento de dados, efetivado por meio de um programa de banco de dados, Microsoft Access e Determinação da área de risco para contaminação por enteroparasitoses determinada pela densidade populacional e distribuição geográfica de cada comunidade em estudo.

Por fim, na “Etapa 4”, desenvolve-se a Análise de causa e efeito, realizada por meio de relacionamentos dos indicadores entre os três eixos temáticos (saneamento, antropológico e epidemiológico), que servirá para identificar os possíveis riscos de saúde que cada comunidade pode estar sujeita.

O eixo “Saneamento” dentro da análise de desenvolvimento sustentável possui quatro dimensões avaliadas: aspectos tecnológicos, técnico-gerencial e operacional, social e ambiental. O eixo antropológico, por sua vez, possui três dimensões: social, econômico e cultural, fazendo referência às práticas do cotidiano. Já o eixo epidemiológico possui duas dimensões: a ecológica e a individual. O desenho metodológico para a avaliação dos eixos temáticos para os quais serão utilizados diversos indicadores pode ser visualizado nos quadros 2, 3 e 4.

Quadro 2: Eixo saneamento e indicadores a serem avaliados nas comunidades sob estudo

DIMENSÃO ASPECTOS TECNOLÓGICOS		
EIXO SANEAMENTO	Acesso a abastecimento de água (indicadores) Tipos de sistema de abastecimento de água que existem na comunidade	Esgotamento sanitário (indicadores) Formas de esgotamento sanitário utilizados na comunidade
	DIMENSÃO TÉCNICO-GERENCIAL E OPERACIONAL	
	Volume, em litros, do reservatório do sistema Volume, em litros, estimado de consumo de água pela comunidade Presença de operador para o sistema 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	Volume, em litros, estimado de esgoto produzido pela comunidade Estimativa do valor da carga orgânica, medida em mg/L de Demanda Biológica de Oxigênio – DBO, produzida por domicílio Frequência da limpeza das fossas sépticas
	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 . 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 Condições ambientais do entorno das fontes Qualidade da água do poço e das nascentes utilizadas como abastecimento individual	Caracterização do tipo de solo que predomina na região onde está inserida a comunidade Caracterização da balneabilidade (Escherichia coli) do corpo d’água próximo à comunidade Identificação da percepção que os entrevistados possuem sobre o tipo de solo do peridomicílio

Quadro 3: 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	
	DIMENSÃO ECONÔMICA	
	-Rendimento médio mensal da família que ocupa o domicílio	
	DIMENSÃO CULTURAL (relações e práticas cotidianas)	
-Limpeza das caixas d’água		

Quadro 4: eixo epidemiológico e indicadores a serem avaliados nas comunidades sob estudo

EIXO EPIDEMIOLÓGICO	DIMENSÃO ECOLÓGICA
	<ul style="list-style-type: none"> -Análise da prevalência estimada para enteroparasitoses (exames coproparasitológicos). -prevalência estimada de casos de diarreia -prevalência estimada de casos de verminoses -Densidade populacional por área de risco de infecção por enteroparasitoses
	DIMENSÃO INDIVIDUAL
	<ul style="list-style-type: none"> -relatos de casos de diarreia -relatos de casos de verminoses -número de indivíduos que ingerem medicamentos para prevenir as verminoses.

RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados desta pesquisa foram constituídos por dados primários e secundários levantados por um conjunto de eixos temáticos: saneamento, antropológico e epidemiológico, demonstrados de forma quantitativa. A discussão pretende relacionar estes dados quantitativos para demonstrar a complexidade dos fenômenos e processos relacionados aos aspectos de saneamento, sendo neste presente artigo apresentados especificamente os resultados relacionados a esgotamento sanitário.

Os indicadores analisados nesta discussão são relacionados, portanto, ao acesso a esgotamento sanitário e tratamento de esgoto. A intenção desta análise, apesar de realizada em quatro áreas delimitadas e aqui focada apenas na fração de esgotamento sanitário, é extrapolar a abordagem para compor as expectativas em relação ao desenvolvimento sustentável em saneamento para as zonas rurais do Brasil.

Abastecimento de água

Os resultados obtidos em relação ao abastecimento de água, não detalhados neste artigo, demonstraram que a população das comunidades de Tagaçaba e Ilha Rasa são beneficiadas, quase integralmente, pelo sistema de distribuição de água por rede geral, e que nas comunidades do Rio do Nunes e Cachoeira, ainda existem domicílios que dependem de poços ou nascentes para abastecimento.

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 e, por isso, podem se tornar focos de proliferação de protozoários, aumentando ainda mais o risco à saúde dos usuários.

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 ou 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 probabilidade 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 (2006) nesta comunidade. Os resultados demonstraram que a prevalência estimada para os relatos de diarreia (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, cujo hábito de limpeza se mostrou variando entre cada 15 dias, 6 meses e um ano. A qualidade da água distribuída também se mostrou fora do padrão de potabilidade. Em relação ao relato para casos de diarreia, esta comunidade apresentou uma prevalência estimada em 14,3%.

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 de todas as amostras coletadas apresentou o padrão de potabilidade exigido pela Portaria nº 518/2004. Houve apenas 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. A qualidade da água distribuída pela rede geral apresentou padrão de potabilidade. Nesta comunidade, entretanto, cerca de 33% dos domicílios são abastecidos por sistemas de água individuais, como poços e nascentes. O resultado para os casos de diarreia foi de 13,4%.

Analisando os relacionamentos entre os resultados, evidenciou-se 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 indicadores relacionados à saúde demonstraram que a prevalência é bastante alta para protozoários nas 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. Nesse caso, uma orientação sobre a utilização de filtros caseiros e adição de cloro na água a ser consumida poderiam solucionar este problema.

Os resultados para estas quatro comunidades rurais, quando utilizados os indicadores de saneamento do IBGE, interpretam a situação destas comunidades rurais da seguinte forma: as comunidades de Tagaçaba e Ilha Rasa têm mais de 90% de sua população atendida por 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 é baseada 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, pois não conseguem atender a maior parte de sua população com rede de abastecimento. Os resultados da pesquisa demonstraram que os domicílios atendidos pelo sistema de 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 apresentou qualidade satisfatória para o consumo, desde que sejam aplicadas algumas medidas preventivas no próprio domicílio, como utilizar filtros e adicionar cloro na água antes de consumi-la.

Os indicadores de saneamento utilizados pelo IBGE, que são indicadores descritivos, não se mostraram, portanto, suficientes para demonstrar as formas de abastecimento de água nas comunidades do Rio do Nunes e Cachoeira, assim como não conseguiram 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.

Ao longo dos últimos anos, foi realizado um esforço institucional pelo Ministério da Saúde (MS) para desenvolver um sistema de indicadores de desempenho. Com este sistema, seria possível 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 proposto pelas diretrizes do Plano Nacional de Saúde e Meio Ambiente para o Desenvolvimento Sustentável.

Esgotamento sanitário

As comunidades que produzem maior volume de esgoto são Tagaçaba e Ilha Rasa, com mais de 80.000 L/dia. Na comunidade do Cachoeira, a influência de turistas não resulta diferença significativa na produção de esgoto durante o período de um ano, enquanto na do Rio do Nunes, a produção de esgoto entre feriados e período de verão é praticamente dobrada. Tal efeito pôde ser detectado por análise de coletas de água do Rio do Nunes.

As condições de balneabilidade deste rio apresentaram o valor máximo para *Escherichia coli* de 80.000 NPM/100mL e mínimo de 3.500 NPM/100 mL.

Quanto à análise de indicadores, 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 com 55%, Rio do Nunes com 100% e Cachoeira com 77% . 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. As normas indicam os cálculos que devem ser realizados para garantir a funcionalidade das fossas sépticas. Na prática, o que acontece é que as fossas sépticas são implantadas de forma generalizada, sem se ater aos detalhes relacionados ao tipo e ao potencial de percolação do solo. Verifica-se que o repasse de instruções para o esgotamento ou limpeza das fossas sépticas não ocorre satisfatoriamente.

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. O esgoto proveniente da fossa séptica atinge o lençol freático de forma direta, sem passar por qualquer processo de filtração anterior.

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 subsuperficial, e no sentido do fluxo que o lençol percorre. A contaminação inicia a partir do local onde se encontra a fossa negra, rudimentar ou sumidouro. O solo hidromórfico é o tipo de solo predominante em três das comunidades sob estudo (Cachoeira, Rio do Nunes, e Ilha Rasa). Nas entrevistas domiciliares realizadas foi verificado se era realizada a limpeza periódica das fossas sépticas (Tabela 1).

Quando as fossas sépticas não são esgotadas, o efluente 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 liberando para o solo ovos, larvas e cistos de enteroparasitas.

Como as comunidades estudadas não realizam a limpeza das fossas sépticas desde o período de sua instalação, o efluente está com carga orgânica 55,5% acima do indicado pela NBR 7229 (ABNT, 1997), portanto, fora do padrão de tratamento, contaminando o solo do peridomicílio dessas comunidades. Segundo Neves (1998), Campos *et al.* (2002) e Cutolo (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 possui uma fossa rudimentar nas proximidades. O clima quente e o sombreamento influem na maturação dos ovos embrionados e cistos, possibilitando a evolução no solo durante três a quatro semanas, tempo necessário para o estágio que possui a capacidade infectante.

Tabela 1: Volume estimado e características do esgotamento sanitário das comunidades sob estudo

CARACTERÍSTICAS DOS SISTEMAS	COMUNIDADES			
	Tagaçaba	Ilha Rasa	Rio do Nunes	Cachoeira
Volume estimado para esgoto produzido pelos moradores fixos (96L/hab/dia)*	48.230,4 L/dia	62.592 L/dia	26.582,4 L/dia	53.913,6 L/dia
Volume estimado para esgoto produzido pelos moradores flutuantes (120L/hab/dia)*	34.099,2 L/dia	21.120 L/dia	36.691,2 L/dia	10.857,6 L/dia
Volume estimado total moradores fixos e flutuantes (120L/hab/dia)*	82.329,6 L/dia	83.712 L/dia	63.273,6 L/dia	64.771,2 L/dia
Média do valor estimado da carga orgânica por domicílio – Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 72 mg O ₂ /L X média de hab./dom)	230,4 mg O ₂ /L	288 mg O ₂ /L	280,8 mg O ₂ /L	280,8 mg O ₂ /L
Frequência 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

A análise dos resultados dos exames coproparasitológicos realizados nas comunidades mostrou grande importância para avaliar a eficiência das fossas sépticas implantadas. A correlação dos resultados dos exames com o tipo de solo indicou o potencial do risco de contaminação por enteroparasitoses no peridomicílio das comunidades pesquisadas. Os dados obtidos são expostos na Tabela 2, abaixo:

Tabela 2: Número de exames e resultados positivos de enteroparasitoses por comunidade

	COMUNIDADES									
	Tagaçaba		Ilha Rasa		Rio do Nunes		Cachoeira		Todas comunidades	
Exames totais	158		17		7		21		203	
Exames negativos	87		4		4		14		109	
Exames positivos	71		13		3		7		94	
	N*	RP** (%)	n	RP** (%)	n	RP** (%)	N	RP** (%)	n	RP (%)
Giárdia lamblia	23	14,5	7	41,2	1	14,3	1	4,7	32	15,7
Entamoeba coli	22	13,9	1	5,9	0	0	2	9,5	25	12,3
Iodamoeba Bütschlii	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
Ascaris	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
Trichuris trichiura	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 positivos identificados para a comunidade.**

Para identificar a percepção da população a respeito da contaminação, foi realizado o levantamento de relatos de sintomas de verminoses. Os relatos de sintomas para verminoses foram baixos, apenas 4,4% (Tabela 3) indicou algum tipo de sintoma. Este resultado confere com a situação atual da população da comunidade, que está sendo medicada com antihelmínticos durante três anos seguidos.

A análise da qualidade do efluente tratado pela fossa séptica nesta comunidade indicou que esta técnica de tratamento seguida por sumidouro escavado no solo não é eficaz quando instalada em solos hidromórficos. A fossa séptica teria que apresentar, na sequência, um filtro de areia construído com material que evite a influência do lençol freático, para que o mesmo possa reter os coliformes, elementos patogênicos e ovos, cistos e larvas de enteroparasitas do efluente, antes de ser lançado no sumidouro convencional.

Tabela 13: Casos de diarreia e sintomas de verminoses relatados durante a enquete

NÚMERO DE INDIVÍDUOS ENTREVISTADOS	COMUNIDADES							
	Tagaçaba 45		Ilha Rasa 91		Rio do Nunes 37		Cachoeira 75	
Número de indivíduos que apresentaram sintomas	D ¹ 09	V ² 02	D 13	V 18	D 1	V 1	D 10	V 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	-	8	1	1	1	5	4
Número de indivíduos que tomaram remédio por conta própria ou remédio caseiro	8	2	5	8	-	-	5	10
Número de indivíduos que não procuraram auxílio algum nem tomaram remédio	-	-	-	9	-	-	-	1

¹ D = Diarreias; ² V = verminoses

A pesquisa demonstrou que é necessário realizar uma adequação tecnológica, para as estruturas que pretendem realizar o esgotamento sanitário de forma adequada, em regiões que apresentam solos hidromórficos. Sem esta adequação, que exige um filtro complementar para a fossa séptica, não será possível reduzir o risco tanto para contaminação do solo por enteroparasitoses, como acontece nas comunidades da Ilha Rasa e Cachoeira, assim como reduzir a contaminação por coliformes termotolerantes nos corpos hídricos, como ficou constatado na comunidade do Rio do Nunes.

Quanto ao nível de instrução e educação, a pesquisa demonstrou que as mulheres adultas entrevistadas frequentaram mais as 5^o a 8^o séries e o ensino médio, enquanto os homens frequentaram mais as primeiras quatro séries do ensino fundamental e o ensino superior (Tabela 4).

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

A relação dos dados socioeconômicos confere com os resultados para a prevalência para enteroparasitoses (protozoários + geohelmintos) estimados para cada comunidade. A comunidade do Rio do Nunes apresentou a menor prevalência. 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, a prevalência foi a maior, sendo que o nível de instrução e a renda média mensal foram as menores entre as quatro comunidades.

A comparação destes dois casos é interessante, pois consegue demonstrar que a instrução das mulheres e a renda mensal maior influenciam nos resultados que indicam uma menor prevalência para enteroparasitoses. Conseguiu-se demonstrar ainda que a fossa séptica seguida de um sumidouro escavado no solo não é uma configuração de tratamento de esgoto adequada para o tipo de solo hidromórfico. A comunidade da Ilha Rasa não consegue reduzir a sua prevalência devido à contaminação do solo com ovos, cistos e larvas; enquanto a comunidade do Rio do Nunes não consegue solucionar o problema da balneabilidade imprópria, apesar de ter instalado fossas sépticas em todos os domicílios.

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, a avaliação que se faz é que a comunidade de Tagaçaba apresenta o maior número de domicílios, sendo 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.

Tabela 4: Comparação da média de anos de estudos entre homens e mulheres acima de 18 anos entrevistados na pesquisa de campo

NÍVEL DE ESCOLARIDADE	COMUNIDADES									
	Tagaçaba		Ilha Rasa		Rio do Nunes		Cachoeira		Comunidades 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/ensino médio	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
2º ano/ ensino médio	1	0	0	0	1	1	1	0	4	1,5
3º ano/ ensino médio	4	2	4	5	0	0	4	5	16,2	17
1º - 3º ano do ensino médio	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
Média por comunidade identificados na pesquisa de campo	5,9		5,5		5,9		5,1			
Média por comunidade Segundo IBGE 2000	4,5		2,8		4,2		3,6			

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

A análise que procede, quando se utiliza apenas o indicador do IBGE, considerado como adequado para demonstrar o grau de desenvolvimento sustentável destas comunidades, é que as mesmas deveriam implantar a fossa séptica seguida de sumidouro em 100% de seus domicílios para alcançar o objetivo do desenvolvimento pretendido.

O que este indicador não mostra é que, a fossa séptica seguida de sumidouro, como é implantada para cumprir o objetivo do saneamento rural, não é adequada em localidades onde o solo é hidromórfico. Este indicador não consegue demonstrar, portanto, 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, considerando os diferentes solos existentes.

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

Sobre evolução da situação de saúde do litoral norte do Estado de São Paulo, por exemplo, Formaggia *et al.* (2005), relacionou uma série de indicadores de saúde ambiental e concluiu que as parasitoses intestinais seriam um ótimo indicador de qualidade ambiental. 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.

Conforme mencionado no item para o abastecimento de água e considerando que saneamento e saúde estão estreitamente relacionados (Funasa, 2006), 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 conste 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, pode ser indicador que sinaliza qual a forma tecnológica mais adequada de esgotamento sanitário para ser implantada naquela determinada zona rural.

Entre os resultados do eixo Antropológico, pode-se destacar a verificação da afirmativa de Gerhardt (1994) sobre a influência do nível de educação das mães na contribuição para a condição de risco de contaminação por enteroparasitoses, através dos hábitos de higiene.

Nos eixos Saneamento e Epidemiológico pode-se ressaltar, portanto, a hipótese levantada de insuficiência dos indicadores. Verifica-se que a questão geo e pedológica, por exemplo, não é avaliada previamente para definição das estruturas de esgotamento sanitário, o que possibilita o aumento da contaminação de verminoses após a implantação do sistema tanque séptico seguido de sumidouro, estabelecido pelos órgãos competentes como forma de tratamento adequada para a zona rural.

CONCLUSÕES

Os indicadores de saneamento, utilizados pelo IBGE, limitam as análises das informações, e podem confundir os 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 em sua lógica os meios e não os fins.

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 ideal do ponto de vista de qualidade da água, além dos parâmetros técnico para a implantação e 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.

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 periódica 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;

A análise apresentada leva a crer que o IBGE deveria inserir mais 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.

Pode-se ainda inserir indicadores descritivos capazes de identificar as formas de gestão realizadas, tanto para o abastecimento de água quando este for coletivo, como para o esgotamento sanitário.

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, já vêm desenvolvendo e aprimorando os indicadores de desempenho para o abastecimento de água. Este aprimoramento também 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 constituídos por indicadores de desempenho. Como base espacial, ou unidade de análise, deveria ser considerado o setor censitário. Para isto, os cadastros utilizados nos postos de saúde, hospitais e fichas do PSF e PACS, devem constar, além do endereço do paciente, a localização do setor censitário, baseando-se nos mapas do IBGE.

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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas 1997. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. NBR 2779/1993. Rio de Janeiro: ABNT, 15 p.
2. 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.
3. 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.
4. BRAGA, T. M. ; FREITAS, A. P. G.;UARTE, 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.
5. BRASIL. Portaria nº 518, de 25 de março de 2004. Ministério da Saúde, Brasília, DF. Disponível em: www.uniagua.org.br/website/images/destaque/portaria518.pdf Acesso em: 18 de mar. 2007.
6. BRASIL. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Ministério da Saúde, Brasília, DF. Disponível em: www.uniagua.org.br/website/images/destaque/portaria518.pdf Acesso em: 18 de mar. 2007.
7. 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.
8. BRASIL. Ministério da Saúde. Avaliação de Impacto na Saúde das Ações de Saneamento: Marco conceitual e estratégia metodológica. Brasília, 2004.
9. 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.
10. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Agenda 21. Brasília, 2005. Disponível em: <www.mma.gov.br/agenda21> Acesso em: 23 out 2006.
11. 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
12. 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

13. 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.
14. 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
15. 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.
16. 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.
17. 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
18. FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento. Brasília: Ministério da Saúde/Assessoria de Comunicação e Educação em Saúde, 2004.
19. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). Manual de saneamento. 3. ed. Rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.
20. 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.
21. IBGE. Indicadores de desenvolvimento sustentável Brasil 2004. Rio de Janeiro: IBGE, 2004.
22. 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.
23. NEVES, P. D. Parasitologia Humana. 7ª edição. Rio de Janeiro: Editora Atheneu, 1998.
24. ONU – Organização das Nações Unidas. 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 de 2006.
25. 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.
26. SPVS – Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental. Série: Mapas de Guaraqueçaba. LABSIG, Curitiba, 2005.
27. WSP-WATER AND SANITATION PROGRAM. World Bank. Report 2002-2003, 55 p. Índia, 2004.