

ANA CLAUDIA CABRAL

**INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL RELACIONADO AO CONSUMO
DE ENERGIA E ÁGUA EM MUNICÍPIOS LINDEIROS E NÃO LINDEIROS AO
LAGO DE ITAIPU DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ III**

CASCADEL
PARANÁ – BRASIL
JANEIRO – 2015

ANA CLAUDIA CABRAL

**INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL RELACIONADA AO CONSUMO
DE ENERGIA E ÁGUA EM MUNICÍPIOS LINDEIROS E NÃO LINDEIROS AO
LAGO DE ITAIPU DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ III**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em engenharia de Energia na Agricultura da Universidade Estadual do Oeste do Paraná para obtenção do Título de Mestre em Energia na Agricultura.

Orientador: Prof. Dr. Elisandro Pires Frigo.
Coorientador: Prof. Dr Jonathan Dieter.

CASCABEL
PARANÁ – BRASIL
JANEIRO - 2015

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Ficha catalográfica elaborada por Helena Soterio Bejio – CRB 9º/965

C117i

Cabral, Ana Claudia

Indicador de salubridade ambiental relacionada ao consumo de energia e água em Municípios limieiros e não limieiros ao Lago de Itaipu da bacia hidrográfica do Paraná III./Ana Claudia Cabral. Cascavel, 2014.

57 p.

Orientador: Prof. Dr. Elisandro Pires Frigo

Coorientador: Prof. Dr. Jonathan Dieter

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Engenharia de Energia na Agricultura

1. Engenharia sanitária. 2. Saúde ambiental. 3. Sócioeconômico. 4. Consciência. I. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. II. Título.

CDD 21.ed. 628

ANA CLAUDIA CABRAL

**“Indicador de Salubridade Ambiental Relacionado ao Consumo de Energia e
Água em Municípios Lindeiros e não Lindeiros ao Lago de Itaipu da Bacia
Hidrográfica do Paraná III”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Engenharia de Energia na Agricultura em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Energia na Agricultura, área de concentração Agroenergia, **aprovada** pela seguinte Banca Examinadora:

Orientador:  Prof. Dr. Elisandro Pires Frigo
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE/Cascavel


Prof. Dr. Helton José Alves
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE/Cascavel


Prof. Dr. Carlos Henrique Coimbra Araújo
Universidade Federal do Paraná – UFPR/Palotina

Cascavel, 09 de dezembro de 2014.

“Dedico aos meus pais Abel Luiz Cabral e Claci Cabral que me orientaram a tomar decisões corretas, incentivando-me sempre a seguir em frente, estando sempre ao meu lado nas horas de dificuldade, sendo assim esta conquista é para os mesmos já que se fazem muito mais que pais, pois são eternos amigos. ”

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por iluminar o meu caminho.

Ao meu pai, Abel Luiz Cabral, que me concedeu a oportunidade de prosseguir nos estudos.

À minha mãe amiga, Claci Cabral, por acreditar em mim e estar sempre ao meu lado, orientando a tomar as decisões corretas.

À minha irmã, Caroline Cabral, que é mais que uma irmã, uma grande amiga acima de tudo.

Ao Álvaro Mari Junior, por seu companheirismo e inesgotável paciência.

Ao Angelo Gabriel Mari, pela sua amizade e pelos seus conselhos sobre a vida.

Às minhas amigas Viviane Cavaler Micuanski, Samara Perissato e a Luana Kozak pela amizade construída.

Ao orientador Elisandro Pires Frigo, pelo incentivo, apoio e paciência durante o desenvolvimento do trabalho.

E aos professores do Programa de Pós-Graduação Mestrado em Energia na Agricultura.

Enfim, a todos que, de alguma forma, puderam contribuir para a realização deste estudo.

O presente trabalho foi realizado devido ao apoio da Fundação Araucária/SETI, que auxiliaram na elaboração do mesmo por meio de bolsa.

Muito obrigada!

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução das usinas hidrelétricas e sua Concentração.....	15
Figura 2: Localização dos municípios estudados.....	17
Figura 3: Consumo per capita de energia dos municípios em estudos	28
Figura 4: Consumo médio de água nos últimos anos dos municípios estudados	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Condição da salubridade de acordo com o cálculo realizado através do ISA...	05
Tabela 2: Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios em estudo	06
Tabela 3: Coleta e tratamento de esgoto nas regiões do Brasil	08
Tabela 4: Consumo de energia elétrica dos municípios em estudos	16
Tabela 5: Dados dos municípios em estudo.....	18
Tabela 6: Resultado dos cálculos do ISA e de seus indicadores.....	22
Tabela 7: Média per capita do consumo de energia de cada município	27
Tabela 8: Média per capita de consumo de água nos municípios estudados.....	30
Tabela 9: Numero de estabelecimento, com grande demanda de água, nos municípios...	32

RESUMO

CABRAL, Ana Claudia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, fevereiro, 2015.
Indicador de salubridade ambiental relacionada ao consumo de energia e água em municípios lindeiros e não lindeiros ao lago de Itaipu da bacia hidrográfica do Paraná III. Orientador Dr. Elisandro Pires Frigo.

O saneamento ambiental contempla algumas ações para a sociedade e meio ambiente, dentre algumas destas ações podem ser citadas o abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos, drenagem urbana e até mesmo o controle de doenças oriundas de vetores (insetos ou animais que são utilizados como veículos para infecção de uma população por uma doença) em uma população. Em face à grande importância do saneamento ambiental, surgiram algumas ferramentas para auxiliar no levantamento e execução das atividades correlatas, surge então o indicador de salubridade ambiental (ISA) como uma destas ferramentas. O ISA é calculado utilizando dados sobre alguns fatores, todos relacionados às práticas do saneamento ambiental, estes fatores, para que haja um embasamento real, devem ser analisados isoladamente, para tal, é necessário realizar investigações sobre cada um dos fatores, para a execução do ISA, cada uma das atividades dentro do saneamento ambiental é denominada indicadores de primeira ordem, que para facilitação dos levantamentos são divididos em alguns sub-indicadores. Os dados utilizados para o cálculo do ISA foram adquiridos por meio de levantamento a campo e pesquisas em bancos de dados, e os resultados obtidos através destes cálculos representam a salubridade da cada uma das áreas estudadas. Uma das utilidades propostas para estes resultados é a possibilidade de utilizá-los para direcionar planos de gerenciamento, no caso deste trabalho, para os municípios estudados, podendo assim melhorar as condições de vida da população local. Simultaneamente ao cálculo do ISA, o presente estudo levantou o consumo médio de energia elétrica e água dos municípios pertencentes à área de estudo, e com eles fez uma análise para constatar se existe uma relação entre a quantidade gasta destes insumos e um dos sub-indicadores presentes no ISA, que diz respeito às características socioeconômicas da população estudada, logo, verificou como as características sociais e econômicas de uma população podem influenciar em seu consumo de água e energia elétrica. Através da comparação entre as áreas estudadas, o trabalho propõe também a verificação da influência dos royalties (valor monetário pago pela Itaipu Binacional, como forma de mitigação por áreas inundadas, para os municípios lindeiros ao lago de Itaipu) na salubridade ambiental dos municípios pertencentes a bacia hidrográfica do Paraná III.

.

Palavras-Chave: Saúde Ambiental; Sócio Econômico; Consciência.

ABSTRACT

CABRAL, Ana Claudia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, fevereiro, 2015.
Indicator of environmental health related to the consumption of energy and water in some surrounding cities and not bordering the lake of the Itaipu Paraná basin III.
Adviser Dr. Elisandro Pires Frigo.

Environmental sanitation includes some actions to society and the environment, among some of these actions may be cited the potable water supply, sanitary waste disposal, urban drainage and even the control of diseases arising vectors (insects or animals that are used as vehicles by diseases for infection) in a population. Given the great importance of environmental sanitation, new tools were created to assist in data collect and perform the related activities, finally, as one of these tools, there is the environmental health indicator (EHI). The EHI is calculated using some data related to environmental sanitation practices, these factors should be analyzed separately, for this it is necessary to conduct investigations into each of the factors, for the implementation of the EHI, each of the activities within the environmental sanitation is called first-order indicators, to facilitate the surveys are divided into second-order indicators. The data used for the calculation of the EHI were acquired through surveys and research in databases, and the results obtained from these calculations represent the environmental health of each of the studied areas. One of the uses proposed for these results is the possibility of using it to guide management plans for studied areas, which may improve the quality of life of the local population. Simultaneously to the EHI calculation, this study raised the average consumption of electricity and water in the municipalities belonging to the studied area, and performed an analysis to see if there is a relation between the amount spent and one of the sub-indicators present in the EHI, with regard to social and economic characteristics of the studied population. By comparing the studied areas, the paper also proposes to check the influence of royalties (monetary value paid by Itaipu, as a form of mitigation through flooded areas to the cities surrounding the lake of Itaipu) on the environmental health of the municipalities belonging to Paraná III watershed.

Key-words: Environmental Health; Social and Economic; Consciousness

ÍNDICE

LISTA DE FIGURA.....	II
LISTA DE TABELAS.....	III
RESUMO.....	IV
ABSTRACT.....	V
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	03
2.1 Planejamento Urbano e Qualidade de Vida.....	03
2.2 Saneamento e Indicador de salubridade ambiental (ISA).....	04
2.2.1 Indicador do ISA – Abastecimento de água	06
2.2.2 Indicador do ISA – Esgoto sanitario.....	07
2.2.3 Indicador do ISA – Resíduos solidos.....	09
2.2.4 Indicador do ISA – Proliferação de doenças.....	10
2.2.5 Indicador do ISA – Aspecto Sócio Econômico.....	10
2.2.6 Indicador do ISA – Educação ambiental no Brasil	11
2.3 Efeitos ambientais do uso e ocupação do solo.....	13
2.3.1 Drenagem urbana e bacia hidrografica.....	13
2.4. Energia elétrica e seu consumo.....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1. Descrições da área de estudo.....	17
3.2. Metodologia.....	18
4. RESULTADO E DISCUSSÃO.....	22
4.1 Indicadores de Salubridade Ambiental dos municípios em estudo.....	22
4.1.1 Indicadores do município de Foz do Iguaçu.....	23
4.1.2 Indicadores do município Santa Terezinha de Itaipu.....	24
4.1.3 Indicadores do município São Miguel do Iguaçu.....	24
4.1.4 Indicadores do município Itaipulândia.....	24
4.1.5 Indicadores do município Matelândia.....	25
4.1.6 Indicadores do município Medianeira.....	25
4.1.7 Indicadores do município Céu azul.....	26
4.1.8 Indicadores do município Cascavel.....	26
4.2. Consumo de energia elétrica dos municípios estudados.....	27
4.3 Consumos de água dos municípios em estudo.....	29

5. CONCLUSÕES.....	34
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	35
7. ANEXO.....	41

1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais o crescimento populacional progride de forma desuniforme, mesmo dentro de pequenos limites geográficos, como um município, de certa forma isso pode ser justificado pela forma diferenciada na qual cada região é gerenciada. De forma semelhante, existem variações na qualidade de vida de habitantes que vivem em diferentes regiões ou bairros de um município. Observando tal problema, alguns estudos foram elaborados, estudos estes que buscam formas de detectar estas disparidades, e com base neles permitir ações pontuais que possibilitem o estabelecimento de infraestruturas para melhorar as condições de moradias e de vida na tentativa de tornar estas condições igualitárias, o Indicador de Salubridade Ambiental - ISA é considerado um destes estudos (AKERMAN, 1994).

O ISA busca estabelecer índices para solucionar os problemas relacionados ao saneamento básico de cada área (bairro, vila, município ou estado). Esta ferramenta é considerada extremamente importante, pois permite ser adaptada aos diferentes problemas, sendo adequada para estudar problemas referentes à coleta de resíduos, esgoto sanitário, abastecimento de água, recursos hídricos, doenças, educação e fatores socioeconômicos, permitindo diagnosticar tais problemas.

Na tentativa de melhorar a condição de vida das pessoas, o Governo Federal promove projetos para amparar os municípios tanto na infraestrutura como no saneamento básico, porém é necessário o planejamento e monitoramento do trabalho, na tentativa de auxiliar neste planejamento, o ISA torna-se importante, pois através de dados consegue apontar quais os pontos que devem ser atendidos com mais urgência.

Por meio da análise do ISA, torna-se possível reavaliar os pontos nos quais estão sendo gastos os fundos municipais, visando não só o redirecionamento das verbas, mas também a redução de gastos pelo seu uso inadequado em pontos de menor necessidade.

Referindo-se às características do ISA, o mesmo apresenta indicadores relacionados aos corpos hídricos (que no Brasil é principal fonte de geração de energia elétrica) que podem constatar, por exemplo, o fato de que a quantidade de água potável em relação à população vem diminuindo. Além de poder ser utilizado para levantar dados referentes a alfabetização e às características socioeconômicas, gerando a possibilidade de estudar uma relação entre estas características, e o consumo de água e energia elétrica.

Os municípios atingidos pelo alagamento de terras para a formação do reservatório da Itaipu (denominados lindeiros ao lago) recebem royalties, cabe citar que a maior parte dessas

áreas alagadas seriam agricultáveis. O repasse do valor a ser pago a título de royalties pela Itaipu Binacional, varia conforme a geração de energia destinada a comercialização em cada mês. São 15 municípios beneficiados, porém no presente trabalho vai levantar dados apenas de quatro municípios (LEISMANN, 2006).

Para Leismann (2006), os royalties têm a finalidade de promover o desenvolvimento socioeconômico dos municípios, devendo assim proporcionar uma melhor qualidade de vida aos habitantes. Com base nisso, o trabalho buscou gerar dados comparativos entre municípios que recebem e os que não recebem este benefício, para verificar se o principal objetivo dos royalties está sendo atingido.

Devido à importância em analisar problemas associados ao saneamento básico, bem como ao desperdício de água e de energia elétrica, torna-se necessário um estudo que consiga verificar se existe alguma característica, em uma sociedade, que seja responsável por tais problemas, desta forma o trabalho se justifica, pela proposta de através da verificação das taxas de alfabetização e das características socioeconômicas detectarem se estas características podem ser consideradas causadoras dos problemas citados.

O objetivo geral deste estudo é calcular o Indicador de Salubridade Ambiental e levantar dados de consumo médio de energia elétrica e água, verificando se há uma relação entre ambas, podendo ainda averiguar se municípios limieiros ao lago de Itaipu possuem taxas melhores de aproveitamento de água e energia, já que possuem o benefício dos royalties atuando sobre suas características sociais e econômicas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Planejamento urbano e qualidade de vida

O meio urbano é considerado um organismo vivo, no qual ocorrem as transformações internas, em diferentes escalas. Este se liga aos aspectos sociais, físicos e econômicos atuando em diferentes áreas de diagnósticos e prognósticos visando à qualidade para o desenvolvimento (DUARTE, 2007).

De acordo com Reis (2011), o fenômeno globalização que se alastrou nas últimas décadas, intensificou a desigualdade social e insustentabilidade da relação homem e natureza, pois o capitalismo industrial passou a comandar a economia, induzindo a um consumo de uso e descarte, impulsionando as diversas crises atuais. Tais problemas fizeram com que houvesse uma busca pelo desenvolvimento sustentável na tentativa de reduzir a desigualdade.

Planejar é um compromisso em tornar melhor e priorizar os investimentos, destinando os recursos de maneira eficaz, tendo conhecimento sobre os objetivos para os quais os mesmos serão dirigidos (SANTOS, 2004).

De acordo com Mota (2003), o atual cenário da degradação ambiental tem levado os administradores públicos a pensar melhor sobre o planejamento urbano, buscando distribuir o espaço físico de maneira eficaz, estando disponíveis os elementos que fazem parte das necessidades humanas, proporcionando melhoria da qualidade de vida e proteção ambiental.

Para Silva (2006), após os diversos estudos voltados às características da vida, destaca-se que está se encontra vinculada as condições de atendimento das necessidades básicas e da qualidade ambiental, garantindo de alguma maneira a disponibilidade de habitação, trabalho, alimento e serviços essenciais, como de segurança e saneamento, saúde e educação, sendo que a qualidade e quantidade desses fatores indicam o nível das condições de vida de uma comunidade. Destaca-se ainda, segundo Morato e Kawakubo (2007), que a disposição do ambiente urbano torna-se um dos aspectos mais relevantes para determinar a qualidade de vida da população e, por isso, deve ser planejado.

2.2 Saneamento e indicador de salubridade ambiental (ISA)

Fiorotti (2008), cita o saneamento ambiental como sendo um conjunto de ações técnicas que visam alcançar níveis altos de salubridade ambiental, possuindo como finalidade o melhoramento das condições de vida rural e urbana. O mesmo é indispensável na promoção de saúde e meio ambiente, de modo que não pode ser deixado de lado na elaboração de um plano eficaz para a garantia das necessidades da população (TEIXEIRA E GHILHERMINO, 2006).

A salubridade ambiental é o estado de saúde em que vive a população sendo ela urbana ou rural, é influenciada pela sua capacidade de impedir ou prevenir a ocorrência de endemias ou epidemias (FUNASA, 2006).

Para Batista e Silva (2006), a salubridade ambiental quando relacionada ao saneamento ambiental, busca uma visão holística como de racionalização dos recursos públicos. No entanto, esta não é uma prática comum, pois a grande maioria dos municípios da América Latina apresentam grande precariedade em virtude da ausência de serviços públicos de saneamento ambiental, problema agravado, em muitos casos, pela falta de planejamento no município (BRASIL, 2005).

De acordo com Bahia (2006), o ISA se destina a verificar a existência da salubridade através da identificação e avaliação uniforme das condições de saneamento de certa localidade. Auxiliando na tomada de decisões futuras, pois ajuda a elaborar um diagnóstico da atual situação.

Piza (2000), afirma que o ISA foi desenvolvido pelo CONESAN, sendo composto por seis grupos: Indicador de Abastecimento de Água (I_{AB}); Indicador de Esgoto sanitário (I_{ES}); Indicador de Resíduos Sólidos (I_{RS}); Indicador de Controle de Vetores (I_{CV}); Indicador de Riscos de Recursos Hídricos (I_{RH}) e Indicador Sócio Econômico (I_{SE}), embora novas variáveis possam ser incorporadas com base no objetivo do estudo. Desta forma, visando traçar o perfil de uma determinada área, o ISA é obtido por meio do somatório dos indicadores que compõe o Índice de Salubridade Ambiental e por fim é encontrado o ISA, onde a pontuação calculada refletirá a condição de salubridade conforme a Tabela 1.

Tabela 1: Condição da salubridade de acordo com o cálculo realizado através do ISA

Condição de Salubridade	Pontuação do ISA
Insalubre	0 – 25,50
Baixa Salubridade	25,51 – 50,50
Média Salubridade	50,51 – 75,50
Salubre	75,51 – 100,00

Fonte: Silva, 2006

O indicador se ampara no conhecimento da realidade que cerca os diversos ambientes, realizando um papel muito influente nas alterações dos aspectos econômicos e sociais. As ações são indispensáveis para as diversas linhas de pesquisa, principalmente, no auxílio do desenvolvimento da percepção, o que faz com que se tenha uma visão da realidade, possibilitando a formulação de soluções necessárias (BESSERMAN, 2003).

Para Magalhães Junior (2007), os indicadores são ferramentas importantes para os gestores públicos, facilitando a compreensão dos fenômenos por serem eficazes, transformando assim dados brutos e complexos em linguagem simples.

Para Levati (2009), o Indicador de Salubridade Ambiental permite a realização de revisões periódicas, podendo-se avaliar a evolução das condições de salubridade, a mesma aplicou o ISA no Estado de Santa Catarina, na área urbana do município de Criciúma, chegando ao resultado de média salubridade, devido aos registros de problemas nos setores de controle de vetores ou doenças, resíduos sólidos, e drenagem urbana e esgoto sanitário. Na época do estudo, o Município não contava com uma rede e coleta e tratamento de esgoto que atendesse 100% da população.

Já no Estado de Paraíba no município de João Pessoa, o ISA foi aplicado em oito bairros, e foram detectados maiores problemas com os indicadores de esgoto sanitário, socioeconômicos e indicador de drenagem urbana, a autora do trabalho relata que demonstrando os setores do saneamento mais críticos, espera-se que o município tenha planejamento e gestão para organizar tais setores (BATISTA, 2006).

Um indicador que é muito parecido com o ISA é o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, que é uma referência mundial que está sempre avaliando o desenvolvimento humano a longo prazo, sendo baseada em três dimensões básicas: renda, educação e saúde. É importante mencionar que o IDH utiliza dados de fonte do censo demográfico, e é realizado a cada dez anos, após a apuração dos dados deste censo, a Tabela 2 demonstra os valores de IDH dos municípios estudados no trabalho (CASAGRANDE, 2013).

Tabela 2: Índice de Desenvolvimento Humano dos municípios em estudo

Índice de Desenvolvimento Humano - IDH						
Municípios	2000			2010		
	A	B	C	A	B	C
Foz do Iguaçu	0,5007	0,706	36	0,661	0,858	29
Santa Terezinha de Itaipu	0,512	0,676	84	0,689	0,716	62
São Miguel do Iguaçu	0,473	0,699	128	0,588	0,726	212
Itaipulândia	0,505	0,656	95	0,608	0,779	62
Matelândia	0,551	0,654	63	0,642	0,715	98
Medianeira	0,538	0,679	34	0,686	0,762	13
Céu Azul	0,530	0,671	70	0,659	0,732	72
Cascavel	0,574	0,718	12	0,728	0,776	4

Fonte: IPARDES (2014).

*A = Educação (IDH-E);

*B = Renda (IDHM-R);

*C = Ranking no Estado.

E Comparando o IDH do Paraná (0,787) e do Brasil (0,766), percebe-se que a maior parte dos municípios da região está acima da média nacional e estadual, o que indica que a região possui importância no que se refere à qualidade de vida (IPARDES, 2014).

2.2.1 Indicador do ISA - Abastecimento de água

O sistema de abastecimento de água é considerado um conjunto de obras, equipamentos e serviços destinados à distribuição de água potável a uma comunidade para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e comercial. O sistema inicia-se pela captação da água bruta do meio ambiente, depois há um tratamento adequado para torná-la potável e, por última, há a distribuição até os consumidores, em quantidade suficiente para suprir suas necessidades de consumo (MARINHO, 2006).

De acordo com os dados da Funasa (2006), as redes de água são instaladas por conjuntos de obras civis, materiais e equipamentos que determinam a realização e a repartição de canais de água potável, podendo ser oriunda de reservatórios subterrâneos e superficiais, como rios e lagos.

Segundo Marinho (2006), a água para o consumo é passada pelas seguintes etapas: manancial - “fonte de água”, estação de tratamento, e rede de distribuição. Quando os mananciais estão bem conservados com mata ciliar ao redor e sem contaminação agrícola, o custo para o tratamento de água é bem mais viável.

Phillip (2005), menciona que o uso da água no abastecimento público deve estar em primeiro lugar na demanda de recursos hídricos, já que é um fator de sobrevivência. Já que sua falta pode prejudicar a saúde, e ainda pode obrigar sua busca em lugares distantes, ocasionando o risco de contaminação por vetores de doenças, decorrente da armazenagem inadequada, resultando em diversas patologias.

No Brasil a perda de água no sistema de distribuição é problemática, devido a erros de ligações e medições, vazamentos e ligações clandestinas. A média brasileira de perdas de água é de aproximadamente 40%, porém algumas empresas de saneamento superam 60%, esse fato faz com que haja impacto ambiental já que acaba obrigando a busca por mais mananciais para o abastecimento (ABES, 2013).

2.2.2 Indicador do ISA - Esgoto sanitário

De acordo com Souza (2010), a destinação correta do esgoto sanitário é de suma importância para que haja um ambiente saudável, evitando a contaminação de águas superficiais e subterrâneas, bem como a prevenção de doenças transmissíveis presentes em água contaminada.

No Brasil apenas 43% da população brasileira conta com sistema e coleta de tratamento de sendo ela rural ou urbana, e 34,6% de esgoto do Brasil não passa por nenhum tratamento tornando-se uma questão preocupante do ponto de vista da saúde humana e da poluição ambiental, especialmente se for considerado o total diário gerado (SNIS, 2008).

A característica marcante do esgoto é sua alta concentração de substâncias orgânicas, as quais em contato com os corpos d'água servem de alimento aos organismos aeróbios e devido à quantidade elevada de nutrientes, estes organismos multiplicam-se rapidamente, consomem o oxigênio disponível na água, provocando a morte da vida aquática. Além disso,

os esgotos possuem um elevado número de bactérias do grupo coliforme, cuja concentração é proporcional ao número de pessoas que vivem na região.

Ainda nos dias atuais a porcentagem de mortalidade infantil é alta devido a fatores de ordem ambiental, nutricional, cultural e socioeconômicas. Sendo assim, as crianças são vítimas constantes de infecções intestinais, febre, disenteria, esquistossomose, verminoses, entre outros, e fatos esses que na maioria das vezes, poderiam ser amenizados pela disposição correta de esgoto sanitário (MIGUEL et al., 2004).

De acordo com Associação Nacional dos Serviços Municipais – ASSEMAE para casa um real investido na área de saneamento, o setor público economizaria quatro reais em medicina curativa (IBGE, 2002).

Para Miguel et al. (2004), o esgoto pode ser gerado por quaisquer instalações que possuem lavanderia, banheiro e cozinha. Sendo composto de papel, fezes, urinas, detergentes ou sabão, restos de alimentos e ainda o esgoto é composto em 99% por água. Na Tabela 3 pode ser observada a condição do esgoto das regiões do Brasil, em relação ao tratamento e coleta mesmo.

Tabela 3: Coleta e tratamento de esgoto nas regiões do Brasil

Região	Percentual das Regiões (%)		
	Com coleta e tratamento de esgoto	Com coleta e sem tratamento de esgoto	Sem coleta de esgoto
Norte	3,6	3,5	92,9
Nordeste	13,3	29,6	57,1
Sudeste	33,1	59,8	7,1
Sul	21,7	17,2	61,1
Centro-Oeste	12,3	5,6	82,1
Brasil	20,2	32,0	47,8

Fonte: IBGE. PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2002

Pode se observar que a região do Norte é a que possui maiores problemas com relação a coleta de esgoto, seguido do Centro-Oeste, Sul e Nordeste.

2.2.3 Indicador do ISA - Resíduos sólidos

Resíduo, de acordo com Pasqualine (2004), é tudo o que sobra na utilização de um produto, após uma ação ou processo produtivo. Os resíduos gerados pelo uso excessivo de um produto são lançados, na maioria das vezes, na superfície do planeta, sem controle o que acaba por gerar problemas socioambientais, sendo assim os resíduos podem ser classificados por natureza física (secos e molhados); composição química (matéria orgânica e inorgânica) e pelos riscos potenciais ao meio ambiente.

Segundo Sisino (2000), os resíduos sólidos no século XX ainda não eram vistos como problema, pois havia mais resíduos orgânicos, como restos alimentícios, assim, a natureza cuidava para que os resíduos se degradassem, retornando como fonte rica para o solo. Com o tempo, as pessoas começaram a se mudar da área rural para o meio urbano, fazendo a cidade crescer, e os resíduos mudarem.

De acordo com Capra (1994), a busca pela modernização se expandiu, as pessoas começaram a preferir produtos fáceis, como comidas prontas, com isso, cresceram as quantidades de resíduos, pois acabou existindo mais embalagens para serem descartadas.

De acordo com Souza (2010), quando um resíduo é mal gerenciado, acaba promovendo a insalubridade ambiental, e poluindo de diversas maneiras o ambiente, sem contar os riscos à saúde. Com base nisso, a coleta domiciliar é importante para a garantia de um ambiente saudável, devido à possibilidade da proliferação de vetores transmissores de doenças e emissão excessiva de odores (ROCHA, 2003).

Segundo Cempre (2006), menos de 10% dos resíduos são desviados do aterro sanitário para fins de reciclagem pelos municípios brasileiros que se concentram na região Sul e Sudeste. Somente 14% da população é atendida por coleta seletiva, sendo que quase toda essa porcentagem é na região sudeste. Ainda afirma que, dos resíduos, são considerados rejeitos 13%, resíduos diversos 3%, alumínio 1%, metal 9%, vidro 10%, plástico 22%, papel e papelão 39% e embalagens de leite 3% (EPPRECH, 2008).

Neste sentido, Fonseca e Gonzaga (2006), afirmam que nos centros urbanos, a coleta deve ser diária, enquanto em locais onde a produção de resíduos é média, recomenda-se coletas em dias alternados. Bairros com menores densidades populacionais onde a produção de resíduos é pequena recomenda-se fazer a coleta duas vezes na semana.

2.2.4 Indicador do ISA - Proliferações de doenças

A portaria nº 1.175 de julho de 2012 do Ministério da Saúde é responsável por estabelecer diretrizes para a vigilância da saúde, cabendo ao Estado verificar se o mesmo está cumprindo com os seus respectivos deveres. E ainda a definição de saúde pode ser considerada como bem estar mental e físico e não meramente a ausência de enfermidade (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS, 2014).

Segundo Cardoso (2008), é essencial que o município contenha agentes que possam auxiliar nos procedimentos epidemiológicos de um município ou bairro, e ainda, o autor acredita que quando a população contém informações específicas é mais fácil de agir quando ocorre casos de epidemia ou endemia. Já Miller (2008), ressalta que a ausência do conhecimento pode ser parte dos problemas relacionados a vetores, ou seja, doença.

Neste sentido, devem ser desenvolvidas medidas mitigadoras para conter a epidemia de doenças, sendo de maneira mecânica, como coleta e destinação correta do resíduo, tela mosquiteira em janelas, destruindo os criadores dos mesmos, ou por meio de controle biológico utilizando inimigos naturais, através de produtos químicos, sem contar que a ação educativa pode auxiliar nesta questão de doenças (MINISTERIO DA SAÚDE, 2011).

2.2.5 Indicador do ISA - Aspecto socioeconômico

Os aspectos socioeconômicos permitem avaliar os elementos que compõem a salubridade ambiental e a qualidade de vida da população (SOUZA, 2010).

Gonçalves (2001), comenta que o tema, bens e economia, é pouco abordado, mas isso pode ser definido como um confronto entre liquidez e rentabilidade. Somado ao fato de que muitos cidadãos sentem prazer em contribuir com despesas desnecessárias, em muitos casos isso já se tornou uma necessidade para o cidadão (GITMAN 1997).

E as condições sociais e econômicas influenciam nesses aspectos modificando a demanda residencial de eletricidade, por exemplo, uma família com maior capacidade econômica pode adquirir eletrodomésticos, de certa forma contribui para o aumento energético, em contrapartida uma família com renda baixa não terá as mesmas condições (GHIRARDI, 2002).

Dias (2003), escreve que a renda per capita está relacionada com o bem estar da família e consequentemente com a salubridade, pois uma família com maior poder aquisitivo,

apresenta melhores condições de vida, proporcionando conforto e bem estar a si próprio e à sua família.

Segundo Achão (2003), as diferenças entre as classes de renda estão vinculadas ao consumo de energia elétrica, o que faz com que famílias que possuam melhor renda busquem um maior conforto, e para que isso seja obtido, uma quantidade maior de energia elétrica é demandada, já que em sua maioria, os eletrodomésticos que representam maior conforto coincidem com os que mais consomem energia.

2.2.6 Indicador do ISA - Educação ambiental no Brasil

A partir do Art. 1º da lei 9795 de 1999, entende-se que Educação Ambiental é um processo pelo qual o cidadão constrói valores, perante a sociedade, tudo pelo bem em que se vive, envolvendo a qualidade de vida e a sustentabilidade (BRASIL, 1999):

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Art. 2º A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal

De acordo com Jacobi (2003), Educação Ambiental nada mais é do que uma forma de aprendizado que respeita a maneira que cada um pensa. Para o autor, a produção do conhecimento deve favorecer as inter-relações entre o meio natural e social.

Para Dias (2004), a Educação Ambiental pode ainda se tratar de um processo em que, o funcionamento do meio ambiente e a dependência do homem pelo mesmo são ensinados. A Educação Ambiental deve ser vista como fundamento na formação da mentalidade cidadã (ZAKRZEWSKI, 2003).

Guimarães (2003), aponta a Educação Ambiental como incentivo para as crianças, contribuindo para uma formação de cidadãos atentos às questões das causas ambientais e do meio ambiente. O autor propõe ainda a inclusão da Educação Ambiental na prática educativa, por meio de debates que promovam a questão ambiental.

A Educação Ambiental deve ser entendida como política preparatória dos cidadãos, para ensiná-los a cobrar justiça social e ética relacionada ao meio ambiente (REIGOTA, 2004).

Já o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2011) define-a como um modo de informação e formação de cada pessoa, para poder contribuir nas questões ambientais.

Andrade (2000) afirma que é muito comum encontrar escolas que atuam como reprodutoras e manjedouras de culturas e, questiona por que não implementar a Educação Ambiental de modo a trazer benefícios às pessoas. O mesmo é apontado por Souza (2000), quando diz que essa sensibilização deve ocorrer dentro de escolas, a qual tem como objetivo atingir os funcionários, professores e comunidades, pelo fato das crianças terem o potencial de multiplicadores de informação.

De acordo com Brugger (2004), a dificuldade encontrada para se falar de cultura ambiental vem dos homens, pois vivemos numa sociedade industrial e não ambiental. Sabendo que a EA – educação ambiental é importante por apresentar práticas para o desenvolvimento sustentável, segundo Carvalho (2006), esta deveria ser cobrada no ensino, porém, há a necessidade de superar as dificuldades em relação à carência de material didático adequado.

Conforme Pedrini (1997), no Brasil, a implantação da Educação Ambiental começou na década de 80, os professores entram neste quadro de ensino de forma estratégica, dentro de escolas, preparando os alunos para um olhar crítico sobre as práticas que envolveriam um desenvolvimento sustentável (JACOBI, 2005).

Segundo Carvalho (2006), após os anos 80, as principais políticas públicas no Brasil propiciaram o aparecimento de vários programas e institutos voltados à questão ambiental, como a Criação do Programa Nacional de Educação Ambiental (Pronea) em 1984; a inclusão da EA como direito de todos e dever do Estado, em 1988. Em 1992, foram criados núcleos de EA pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e do Centro de EA pelo Ministério da Educação (MEC).

E no ano de 1994, ocorreu a criação do Programa Nacional de EA pelo MEC e pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Em 1997, o Meio Ambiente é incluído como um dos temas transversais pela Secretaria de Ensino Fundamental. Em 1999, foi aprovada a política nacional de Educação Ambiental pela lei n. 9.795.

2.3 Efeitos ambientais decorrentes do uso e ocupação do solo

Para Mendes (1996), o ambiente natural é realmente complicado, por envolver modificações dos agentes físicos ou químicos, e ainda por apresentar fases múltiplas. O meio ambiente está sendo alterado pela urbanização do homem que acaba produzindo modificações na fauna, clima, hidrologia, relevo e uso da terra (DREW, 1983), resultando em problemas de proporções variáveis, pois a cidade forma um complexo de ecossistema no qual comporta uma enorme variedade de criaturas vivas.

De acordo com Mota (1999), a cobertura vegetal tem um importante papel em relação ao solo, pois fornece nutriente como matéria orgânica, ajuda a regular a infiltração e o escoamento superficial da água, favorecendo a recarga de aquíferos. No entanto, a retirada da vegetação, deixando o solo desnudo, propicia a perda da camada fértil do solo através do processo erosivo, o qual pode ocorrer em diferentes níveis de gravidade. A sua retirada também destrói as barreiras naturais que reduzem a velocidade e o volume aquífero de escoamento.

No ambiente urbano, a impermeabilização do solo é um dos elementos mais relevantes, pois com o aumento da população, maior a área impermeabilizada e, conseqüentemente, maiores são os problemas relacionados a drenagem dos rios e águas (TUCCI, 1995).

2.3.1 Drenagem urbana e bacia hidrográfica

De acordo com Pinto (2006), o sistema de drenagem é conhecido como a infraestrutura presente em uma cidade que é responsável pela coleta aquífera, transporte e lançamento final das águas superficiais.

Para Paulo (1999), este sistema faz parte do conjunto de melhoramentos públicos existentes em uma área urbana, o qual tem a função de minimizar o excesso de circulação de água, especialmente pluviais, em locais indevidos no meio urbano, evitando que o escoamento superficial da água provoque problemas de inundação (SILVEIRA, 2002).

Os sistemas de drenagens atuais são planos que previnem inundações das comunidades que convivem periodicamente com alagamentos (PINTO, 2006).

Segundo Negrão e Gemaque (2010), a drenagem urbana tem dois níveis, a macrodrenagem e a microdrenagem. A macrodrenagem abrange os fundos de vale e várzeas de inundação, canais e galerias de maior porte. Já a micro drenagem corresponde aos sistemas de condutos pluviais em nível de loteamento, ou seja, definida pelo traçado de vias públicas. Estes dois níveis de dimensionamento da drenagem urbana fazem parte do enfoque ambiental moderno, pois o objetivo reside em preservar o meio ambiente como um todo, garantindo a qualidade de um ambiente coletivo (SILVEIRA, 2002).

Para Viessman (1972), a bacia hidrográfica é uma área definida topograficamente, drenada por um curso de água ou um sistema conectado de cursos de água tal que toda vazão efluente seja descarregada através de uma simples saída.

Dentre as unidades de observação e análise da paisagem, a bacia hidrográfica é uma das mais utilizada pelos ambientalistas. O conceito envolve um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes (Guerra, 2003).

A expansão das áreas construídas e agrícolas, faz com que o tipo de cobertura do terreno de uma bacia se modifique, em alguns casos substancialmente, alterando as características da bacia no tempo. Afirma também que dividir o terreno das bacias em permeável e impermeável é um dos principais objetivos de estudos pedológicos. (GARCEZ; ALVAREZ, 2002).

2.4 Energia elétrica e seu consumo

O Brasil é o maior gerador de energia elétrica do mundo, isso se deve ao potencial hídrico do país e representa uma grande evolução (GONÇALVES, 1990).

Segundo Matos (2008), a sociedade vem buscando saídas por meio do desenvolvimento de produtos que não agredam o meio ambiente, o consumo consciente vem sendo estimulado, bem como a reutilização de recursos e reciclagem. A área da construção civil oferece soluções práticas e viáveis economicamente. Há a possibilidade de tirar proveito de recursos naturais como a iluminação e ventilação, racionalizar o uso de energia e utilizar sistemas para redução do consumo de água, bem como definir áreas para coleta seletiva de lixo (reciclagem) e buscar soluções termo acústicas também se mostram ótimas saídas.

De acordo com a agência nacional de energia elétrica – (ANEEL, 2013), é necessário um canal de água com grande volume disponível em determinados períodos, para então se tratar da estrutura da usina hidrelétrica, que deve conter uma barragem, que irá ocasionar a formação de um reservatório. A água deste reservatório é forçada no duto, onde

posteriormente é conduzida até a turbina e com sua força movimenta a turbina transformando assim a energia potencial em energia mecânica. Essa energia mecânica é convertida por um gerador em energia elétrica, sendo distribuída pelas linhas de transmissão de energia.

A energia hidráulica se destaca na matriz de produção energética do Brasil com 75,9% de toda a produção energética elétrica nacional. Esse valor, porém, sofreu algumas alterações nos últimos anos. No ano de 2011, a produção elevou-se em 3,9%.

Porém no ano de 2012 a produção caiu em 2,6% chegando então a 75,9%. Isso se deve aos investimentos que estão sendo feitos com o bagaço da cana de açúcar. Cabe citar que pouco menos de 60% da capacidade instalada no Brasil se localiza no Estado do Paraná e em sequência as bacias mais relevantes são Tocantins e rio São Francisco como pode ser visto na Figura 1 (ANEEL, 2012).

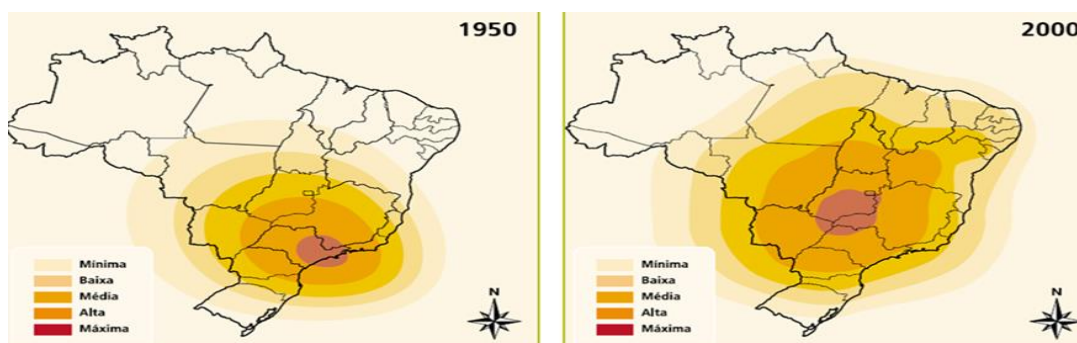


FIGURA 1. Evolução das usinas hidrelétricas e sua concentração

Fonte: ANEEL, 2012

De acordo com Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES (2010), o consumo do estado do Paraná relacionado à energia elétrica chega aproximadamente a 25.164.700 MWh utilizados por 3.874.533 consumidores. A Tabela 4 apresenta a média de consumo elétrico dos municípios que estão presentes neste estudo.

Tabela 4: Consumo de energia elétrica dos municípios em estudos

Municípios	Residencial		Setor Secundário – Indústrias		Setor Comercial		Rural	
	MWh	Cons.	MWh	Cons.	MWh	Cons.	MWh	Cons.
Foz do Iguaçu	199.147	79.710	10.990	851	176.278	9.622	4.320	733
Santa Terezinha de Itaipu	12.992	6.176	8.025	107	6.441	557	3.750	755
São Miguel do Iguaçu	13.922	6.242	13.134	132	10.224	823	13.504	1.912
Itaipulândia	4.849	2.458	8.065	55	2.086	219	5.167	536
Medianeira	25.896	12.742	51.177	190	19.411	1.296	8.188	1.147
Matelândia	7.534	4.026	43.556	67	4.005	407	8.864	1.168
Céu Azul	5.095	2.902	21.949	74	3.494	327	6.541	725
Cascavel	179.58	91.767	175.147	3.000	159.250	10.279	40.477	3.662

Fonte: IPARDES (2014).

É possível observar na Tabela 4, que o maior consumidor de energia elétrica do setor residencial é o município de Foz do Iguaçu, já no setor industrial, o município de Cascavel se destaca com aproximadamente 175 MWh. Nos setores comercial e rural, os municípios que possuem maior índice de consumo são respectivamente Foz do Iguaçu e Cascavel. Pode-se notar portanto que ambos os municípios apresentam dois setores no qual predominam em consumo, logo é possível destacar analisando a Tabela 4, que ambos representam os municípios com maior consumo dentre os analisados nesse estudo. Isso pode se dar devido ao número de habitantes, já que estes também são os municípios mais populosos dentre os estudados.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrições da área de estudo

O Estado do Paraná, localiza-se na região Sul do Brasil, faz divisa com os estados do Mato Grosso do Sul a Noroeste, Santa Catarina ao Sul e com o Estado São Paulo a Norte e a Leste. Os municípios estudados estão localizados no Oeste do Paraná, na bacia hidrográfica do Paraná III, a Figura 2, localiza cada um destes municípios.

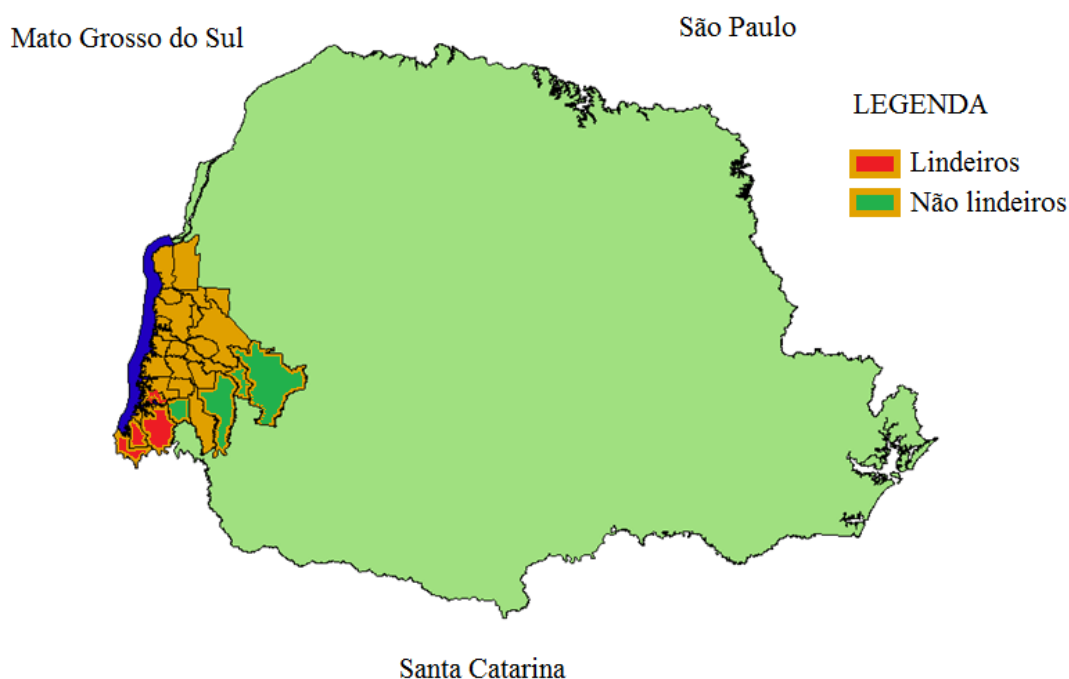


Figura 2: Localização dos municípios estudados

A Bacia do Paraná III, conhecida como BP III, é ocupada por vinte e nove municípios, que perfazem o total aproximado de um milhão de habitantes, sendo estes municípios: Mundo Novo, Altônia, Guaíra, Terra Roxa, Mercedes, Nova Santa Rosa, Maripá, Marechal Cândido Rondon, Quatro Pontes, Pato Bragado, Entre Rio do Oeste, São Jose das Palmeiras, Ouro Verde, Toledo, Santa Helena, Diamante do Oeste, São Pedro do Iguaçu, Missal, Ramilândia, Vera Cruz do Oeste, Cascavel, Itaipulândia, Medianeira, Céu Azul, Matelândia, São Miguel do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu, Foz do Iguaçu e Santa Tereza do Oeste.

O trabalho utiliza dados de oito destes municípios, sendo quatro municípios lindeiros ao lago de Itaipu, entre eles encontram-se Foz do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu, São Miguel do Iguaçu e Itaipulândia. Já os municípios não lindeiros são, Matelândia, Medianeira, Céu Azul e Cascavel. O motivo pelo qual esta foi a quantia de municípios estudados, é o fato de que na metodologia proposta por Piza (2000), alguns dos indicadores apoiam-se em um cálculo que utiliza-se de quartis, tornando-se viável a utilização de um número de municípios múltiplo de quatro.

Tabela 5: Dados dos municípios em estudo

Municípios	Hab. Totais	Hab. da zona rural	Área territorial aproximada (Km ²)	Unidades de empresas atuantes no setor do comércio
Foz do Iguaçu	256.088	2.126	617	9.152
Santa Terezinha de Itaipu	22.127	2.004	259	818
São Miguel do Iguaçu	25.769	9.284	848	1.020
Itaipulândia	9.026	4.285	327	396
Matelândia	16.078	4.465	639	537
Medianeira	41.817	4.427	328	1.874
Céu Azul	11.032	2.645	1.179	336
Cascavel	286.205	16.156	2.100	13.063

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE

A Tabela 5, mostra de forma sucinta e organizada os dados que serão utilizadas nas próximas etapas do trabalho, desta forma, tornando-se facilitada a comparação entre os resultados obtidos e os dados levantados do IBGE.

3.2 Metodologia

Primeiramente cabe citar que os dados levantados (exceto aqueles os quais foram pedido sigilo pelos órgãos responsáveis), podem ser verificados no Anexo I, desta forma torna-se possível acompanhar os cálculos efetuados nas próximas etapas.

O ISA – Indicador de Salubridade Ambiental é calculado pela média ponderada de

indicadores específicos da seguinte Equação 1.

$$ISA = (0,25 \cdot I_{AB}) + (0,25 \cdot I_{ES}) + (0,25 \cdot I_{RS}) + (0,10 \cdot I_{CV}) + (0,10 \cdot I_{RH}) + (0,05 \cdot I_{SE}) \quad (1)$$

Onde:

I_{AB} – Indicador de Abastecimento de Água

I_{ES} – Indicador de Esgotos Sanitário

I_{RS} – Indicador de resíduos Sólidos

I_{CV} – Indicador de Controle de Vetores

I_{RH} – Indicador de Recursos Hídricos

I_{SE} – Indicador Sócio – Econômico.

- Indicador de Abastecimento de Água (I_{AB})

O Indicador de Abastecimento de Água é obtido através da média aritmética dos indicadores de sub indicadores: Indicador de Cobertura de Abastecimento (I_{CA}), Indicador de Qualidade da Água Distribuída (I_{QA}) e Indicador de Saturação do Sistema Produtor (I_{SA}).

O indicador visa quantificar os domicílios atendidos pelos sistemas de abastecimento de água com controle sanitário; monitorar a qualidade da água fornecida; comparar a oferta e a demanda e programar novos sistemas ou ampliações na elaboração de ações que reduzam as perdas (Piza, 2000).

Os dados utilizados para calcular este indicador foram obtidos na empresa responsável pelo saneamento básico dos municípios.

- Indicador de Esgotos Sanitários (I_{ES})

A determinação do I_{ES} dá-se através da média aritmética de seus sub indicadores que são: Indicador de Cobertura em Coleta de Esgotos e Tanques Sépticos (I_{CE}), Indicador de Esgotos Tratados e Tanques Sépticos (I_{TE}) e Indicador de Saturação do Tratamento. (I_{SE}).

Segundo Bahia (2006), o indicador tem por finalidade: quantificar os domicílios atendidos por redes de esgoto e/ou tanques sépticos, indicar a redução da carga poluidora, comparar a oferta e demanda das instalações existentes e programar novas instalações ou ampliações.

Os dados utilizados para calcular este indicador foram obtidos na empresa responsável pelo saneamento básico dos municípios.

- Indicador de Resíduos Sólidos (I_{RS})

O Indicador de Resíduos Sólidos é obtido através da média aritmética de seus três sub indicadores: Indicador de coleta de lixo (I_{CR}), Indicador de Tratamento e Disposição Final (I_{QR}) e Indicador de saturação do tratamento e disposição final de resíduos sólidos (I_{SR}).

Segundo Piza (2000), o indicador tem como objetivo quantificar os domicílios atendidos por coleta de lixo, qualificar a situação da disposição final dos resíduos e indicar a necessidade de novas instalações.

Os dados voltados a este parâmetro foram obtidos nas prefeituras ou empreendimentos que administram os sistemas.

- Indicador de Controle de Vetores (I_{CV})

Vetores podem ser considerados na saúde como sendo os insetos ou animais que são utilizados como veículos para infecção de uma população por uma doença, para calcular o indicador referente a estes vetores, é feita média ponderada entre os indicadores de Dengue, Esquistossomose e de Leptospirose.

Tem por finalidade “identificar a necessidade de programas preventivos de redução e eliminação dos vetores transmissores e/ou hospedeiros de doenças” (PIZA, 2000)

Os dados foram obtidos nos órgãos responsáveis que são: o Centro de Vigilância Epidemiológica e Secretaria de Saúde.

- Indicador de Riscos de Recursos Hídricos (I_{RH})

Segundo Piza (2000) o objetivo deste índice é medir a quantidade de água disponível para uso humano, bem como seu risco de longo prazo.

O Indicador é calculado a partir da média aritmética entre os Indicadores I_{QB} (Qualidade de Água Bruta), I_{DM} (Disponibilidade dos Mananciais) e I_{FI} (Fontes Isoladas).

Os dados foram obtidos com os órgãos responsáveis pela administração dos recursos hídricos.

- Indicador Sócio Econômico (I_{SE})

É calculado a partir da média aritmética entre os Indicadores de Renda (I_{RF}), de Saúde Pública (I_{SP}) e de Educação. (I_{ED}).

Este indicador tem por objetivo destacar as características de uma população voltadas a educação, mortalidade e renda. Os dados foram obtidos através de órgãos responsáveis como secretarias da educação, saúde e prefeituras.

Os indicadores são compostos por entradas de dados de 5 anos, os dados utilizados neste trabalho são os referentes ao intervalo de 2008 a 2012, foram definidas estas datas, devido à época em que iniciou-se o levantamento de dados, logo, os dados mais atuais surgiram apenas na metade do estudo. Após encontrar os valores de cada um dos indicadores, os mesmos são substituídos na equação 1, gerando o valor final do ISA.

As equações para calcular o ISA podem ser encontradas no Anexo II.

Os dados de consumo de energia elétrica e água foram requeridos aos órgãos responsáveis. Após possuir os dados, estes foram comparados com os disponíveis nos sistemas do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES, e assim foi confirmada a verossimilhança dos dados.

As informações encontradas e fornecidas foram diferentes para o consumo de energia e água pois nos dados de abastecimento de água foram fornecidas as quantidades de ligações anuais, não sendo possível separar estes dados em setores, ao contrário do que acontece no consumo de energia, onde os dados são organizados por setores.

Assim as informações referentes a energia elétrica e abastecimento de água dos últimos 5 anos foram tabulados na sequência foram calculadas as médias aritméticas individuais, a fim de compreender o comportamento do conjunto de dados.

Para o presente estudo foi utilizado a estatística descritiva que teve por objetivo resumir as principais características dos conjuntos de dados por meio de tabelas e gráficos.

Por fim, as análises, tanto para o consumo de energia elétrica quanto para abastecimento de água, foram realizadas com o auxílio do programa Assistat. O teste de média realizado foi o Teste de Tukey a 5% de probabilidade, para verificar o grau de significância ou de diferença, verificando assim se estatisticamente existem diferenças entre os dados de consumo. A seguir será possível verificar os dados levantados tanto pra o ISA quanto para o consumo de energia e água.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

4.1 Indicadores de salubridade ambiental dos municípios em estudo

A Tabela 6 demonstra os resultados encontrados para os indicadores de primeira ordem e para o ISA de cada município estudado, sendo possível observar que a maioria dos valores encontrados foram considerados como “salubres”.

Tabela 6: Resultado dos cálculos do ISA e de seus indicadores.

Municípios	Indicadores / Pesos							Salubridade
	I _{AB} /(0,25)	I _{ES} /(0,25)	I _{RS} /(0,25)	I _{CV} /(0,10)	I _{RH} //(0,10)	I _{SE} /(0,05)	ISA	
Municípios lindeiros ao lago de Itaipu								
Foz do Iguaçu	91,66	85,56	83,6	18,75	75,00	9,3	79,23	Salubre
Santa Terezinha de Itaipu	99,85	50,34	60,00	81,25	75,00	67,33	71,53	Média Salubridade
São Miguel do Iguaçu	91,66	44,71	50,00	81,25	75,00	52,00	64,89	Média Salubridade
Itaipulândia	98,59	48,79	96,66	43,75	75,00	84,00	77,08	Salubre
Municípios não lindeiros ao lago de Itaipu								
Matelândia	93,88	50,29	91,82	43,75	75,00	84,66	71,30	Média Salubridade
Medianeira	100	37,67	93,33	81,25	75,00	26,00	74,66	Salubre
Céu Azul	95,42	96,75	48,33	75,00	75,00	80,66	79,15	Salubre
Cascavel	100	75,18	91,66	43,75	75,00	10,00	79,08	Salubre

Embora alguns dos indicadores dos municípios tabelados como “Salubre” tiveram valores extremamente baixos, a classe destes municípios não foi reduzida devido ao peso maior dos indicadores os quais foram obtidos valores maiores. O contrário aconteceu com municípios que tiveram valores maiores em indicadores de menor peso. Ou seja, devido ao fato de que os indicadores: I_{AB} , I_{ES} e I_{RS} possuírem maiores pesos, estes são os principais responsáveis pela classe de salubridade neste trabalho.

4.1.1 Indicadores do município de Foz do Iguaçu

Se referindo aos valores encontrados para cada indicador, sabe-se que o valor I_{AB} se deve pelo fato de que empresa responsável consegue suprir a demanda do município, além de fornecer uma água com qualidade adequada, cabe citar também, que por se tratar da mesma empresa responsável, os padrões são mantidos em todos os demais municípios estudados, desta forma os valores encontrados neste indicador, encontram-se todos em uma faixa de 90 a 100 pontos.

O valor encontrado para o I_{ES} se deu pelo nível de atendimento da rede coletora de esgoto, que nos anos estudados foi de aproximadamente 80%.

A empresa afirma que 100% do volume coletado de esgoto é tratado, no entanto, afirmam que uma problemática que se dá pela forma em que o esgoto é tratado nas Estações de Tratamento de Esgoto - ETE. O tratamento utiliza do sistema "RALF" (Reator Anaeróbio de Leito Fluidizado) que é extremamente prejudicado pela contaminação das redes coletoras, causada muitas vezes por ligações clandestinas, seja de águas pluviais de residências ou das redes públicas de galerias de águas pluviais.

O problema se agrava ainda mais quando acontece uma chuva de média ou de grande intensidade, pois o manto de substrato biológico (indispensável para o tratamento) é “lavado” e flui das ETE's, fazendo com que a capacidade de tratamento seja reduzida, levando um período de aproximadamente 60 dias no verão e 90 dias no inverno, para que haja a recuperação deste substrato, estas informações foram cedidas pela Companhia de Saneamento do Paraná – Sanepar.

O valor para o indicador de vetores se deve à infestação por *Aedes Aegypti*, dado que no intervalo de 2008 a 2012 houveram aproximadamente 11.000 casos de dengue confirmados no município de Foz do Iguaçu, os responsáveis vêm buscando medidas para reduzir estes números.

A explicação para o valor do I_{RH} se dá pela existência do lago de Itaipu, que utilizado para abastecimento público, além de contar com outros corpos hídricos.

Já o I_{RS} se deu devido à existência de uma empresa especializada que consegue suprir completamente demanda de coleta de resíduos para população.

De acordo com a prefeitura do município, a economia da cidade está relacionada ao turismo e ao comércio atacadista, porém, para o I_{RH} foi encontrado um baixo valor que está correlacionado com a renda, saúde e educação, e não com as atividades primárias do município.

4.1.2 Indicadores do município de Santa Terezinha de Itaipu

Dentre os indicadores que se diferem de Foz do Iguaçu, pode-se destacar o I_{ES} , que foi um baixo valor, e isso ocorre devido ao fato de que apenas 2.823 domicílios são atendidos pela coleta e tratamento de esgoto, sendo que no município existem 7.061 imóveis, ou seja, menos de 40% da população é atendida.

O valor para o I_{RS} se fundamenta em razão de a prefeitura realizar a coleta de resíduos na área urbana, porém deixando a zona rural parcialmente sem coleta.

O I_{CV} se deve pelo fato de não possuir ocorrência de casos de esquistossomose e leptospirose, sendo constatados poucos casos de dengue.

Devido à má distribuição de renda encontrada no município, já que a maior parte da população sobrevive com menos de 3 salários mínimos, o I_{SE} , foi influenciado negativamente, para outros fatores igualmente importantes para este indicador, como o índice de alfabetização e mortalidade, os dados obtidos também não favoreceram Santa Terezinha de Itaipu.

4.1.3 Indicadores do município de São Miguel do Iguaçu

O valor para o I_{ES} , ocorre por apenas 50% da população local ser atendida pelo serviço de coleta e tratamento de esgoto.

Já o valor numérico encontrado para I_{RS} se dá devido ao fato de que a empresa que realiza o trabalho de coleta, não atende toda a área rural, mesmo atendendo a totalidade da área urbana.

O valor encontrado para o I_{CV} , justifica-se pelo fato de não terem sido constatados casos de esquistossomose e leptospirose, porém houveram alguns registros de dengue pela secretaria da saúde.

O resultado para o I_{RH} , deve-se pelo fato de o município possuir vários córregos e riachos disponíveis para abastecimento. O I_{SE} que relaciona-se à saúde pública, renda e educação, foi encontrado como um valor mediano, e isso ocorreu devido aos números de pessoa analfabetas e a baixa renda da maior parte da população do município.

4.1.4 Indicadores do Município de Itaipulândia

No que se refere ao I_{ES} , os valores foram estes encontrados devido à ausência de coleta de metade do esgoto, que por consequência não é tratado.

O I_{RS} recebeu esta pontuação por meio do atendimento tanto urbano quanto rural que a prefeitura disponibiliza para a coleta de resíduos.

O controle de vetores obteve o menor valor entre os indicadores do município, isso se deu pelo fato de que o mesmo possuiu, casos de dengue e de leptospirose nos últimos 5 anos.

Se tratando dos I_{RH} o município é abastecido tanto pelo lago de Itaipu quanto por poços. No I_{SE} é dado pela renda familiar ser melhor que nos demais municípios e ainda a população possui uma taxa maior de alfabetização.

4.1.5 Indicadores do município de Matelândia

O município atende pouco menos de 50% da população local, o restante dos habitantes utiliza o método da fossa séptica, porém, estima-se que nos próximos anos, essa porcentagem seja maior.

O I_{RS} obteve tal valor, pela capacidade do município em suprir as necessidades da população tanto urbana quanto rural na coleta do resíduo. Já o I_{CV} conseguiu um menor valor devido ao município conter casos registrados de dengue e leptospirose nos últimos 5 anos, fazendo com que a média do indicador obtivesse uma queda.

O I_{RH} , se deu pelo fato de o município possuir quatro poços para abastecer a população local, além de poder contar, se necessário for, com os municípios vizinhos. E se referindo ao I_{SE} , o mesmo não obteve um valor maior devido a renda média do município.

4.1.6 Indicadores do Município de Medianeira

O município de Medianeira possui o sistema de coleta e tratamento de esgoto atendendo 1.528 domicílios, os demais 14.385 utilizam o método da fossa séptica.

O I_{RS} se deu pelo fato de a empresa responsável operar tanto na zona rural quanto na urbana. Não foram constatados casos de esquistossomose e leptospirose nos últimos cinco anos no município. Se tratando dos recursos hídricos, a população conta com um poço para o abastecimento e com os municípios vizinhos se necessário for.

O I_{SE} , se deu principalmente pela renda média dos habitantes do município.

4.1.7 Indicadores do município de Céu azul

Para o I_{ES} obteve-se o valor indicado na Tabela 5, pois os órgãos responsáveis conseguem atender todos os habitantes além de tratar todo o esgoto coletado da cidade que por média é um valor de 25.957 m³.mês.

O I_{RS} obteve um valor menor que os demais indicadores, pelo fato do poder público municipal atender 100% da área urbana e não conseguir suprir a área rural que conta com 25 comunidades, o que a prefeitura faz é estipular um ponto aonde os moradores rurais possam levar seus resíduos sólidos, porém poucos dispõem adequadamente seus resíduos.

Os valores obtidos para o I_{CV} visto que o município não constatou infestação de *Aedes aegypti* e nem casos de esquistossomose, porém, o município apresentou casos de leptospirose o que interferiu neste indicador.

Se tratando do I_{RH} , o município é atendido pelos municípios vizinhos, principalmente Cascavel.

O I_{SE} se dá pelo fato de que apenas 600 habitantes, de um total de 11.032, serem analfabetos, além de, dentre os municípios estudados.

4.1.8 Indicadores do município de Cascavel

Pode-se observar o I_{RH} , que tem por finalidade quantificar a demanda em relação aos mananciais, apresentou seu valor pelo fato de que são utilizados 15 poços para abastecer a cidade, fora os mananciais principais que auxiliam no abastecimento do município sendo estes o Rio Cascavel, Rio Peroba e Rio Saltinho.

O I_{CV} chegou a esse resultado, pois o município apresentou alguns casos confirmados de leptospirose, embora nenhum caso de esquistossomose tenha sido catalogado, porém há confirmação de 396 casos de dengue na cidade.

O I_{RS} teve uma pontuação alta, o que se deu devido ao fato de que as empresas conseguem atender toda a população.

O indicador de esgoto sanitário foi alcançado, devido à coleta e tratamento de esgoto sanitário do município atingirem a totalidade do gerado.

O I_{SE} alcançou uma pontuação que se justifica pelos dados levantados que mostram que apenas 6,6% da população da cidade não contém nenhum estudo e 41,64% da população recebe menos do que três salários mínimos.

4.2. Consumo de energia elétrica dos municípios estudados

Segundo Garcez (1976), os fatores que evidenciam o consumo de energia estão interligados às características da população, como renda e educação, e ainda, 2,5% do consumo total de energia elétrica do país são consumidos pelos prestadores de serviços de distribuição de água e esgotamento sanitário, esta quantia equivale a 9,8 bilhões de kWh/ano. Devido ao crescimento populacional, serviços de saneamento básico deverão ser ampliados de acordo com o autor.

Para Achão (2003), as diferenças de classes sociais estão vinculadas ao consumo de energia elétrica, desta forma, as pessoas mais favorecidas buscam conforto e, por consequência, acabam consumindo uma quantidade maior de energia. Garcez (1976), afirma também, que o número de indústrias pode vir a influenciar no consumo de energia elétrica de uma região.

A Tabela 7 é importante para as análises vindouras, pois determina se existe ou não diferença estatística, entre as médias per capita de consumo de energia elétrica de cada município.

Tabela 7: Média per capita do consumo de energia de cada município

Município		Média per capita (Mwh.ano.hab ⁻¹)			
Lindeiros	Foz do Iguaçu	4,99020		e*	f*
	Santa Terezinha de Itaipu	4,83820			f*
	São Miguel do Iguaçu	5,96540		c*	d* e*
	Itaipulândia	7,15740		c*	d*
Não Lindeiros	Matelândia	12,28700	a*		
	Medianeira	7,34180		c*	
	Céu Azul	9,34560	b*		
	Cascavel	5,70840		d*	e* f*

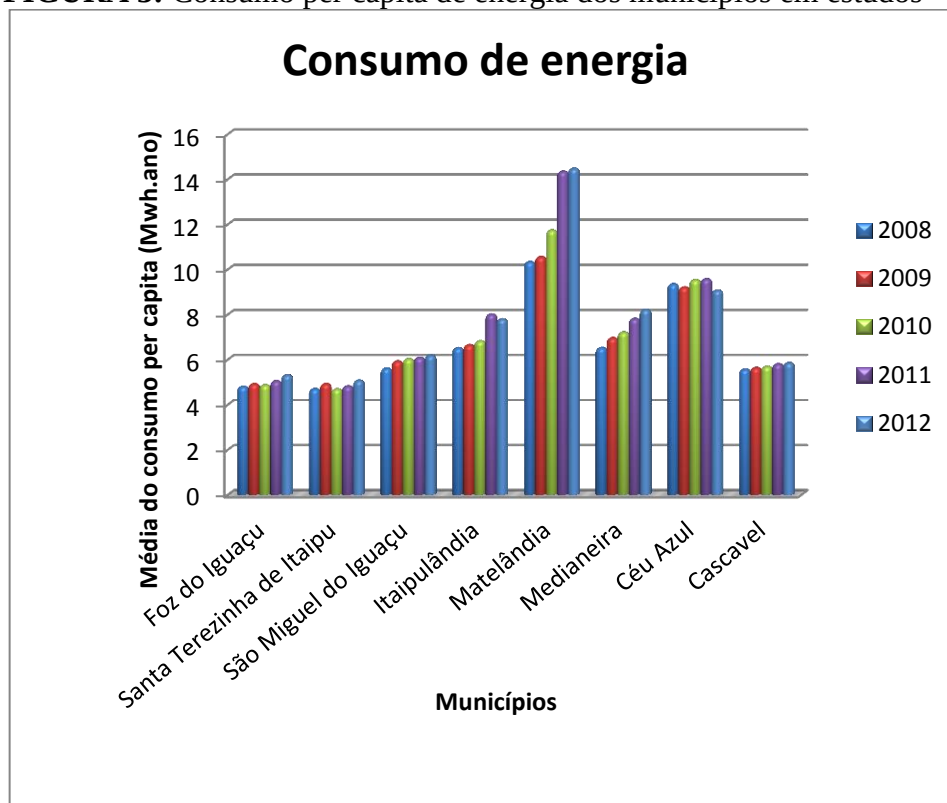
*As médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si.

Na Tabela 7 é possível verificar que os municípios de Matelândia e Céu Azul se destacam no consumo per capta, seguidos por Medianeira, Itaipulândia e São Miguel do

Iguaçu. As menores médias per captas ocorreram, em maioria, nos municípios com maiores números de habitantes.

Para facilitar a visualização dos dados apresentados na Tabela 6, e expandindo as informações anualmente, a Figura 3 foi gerada.

FIGURA 3: Consumo per capita de energia dos municípios em estudos



Fonte: Adaptado do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (2012).

É possível perceber na Tabela 5 que os municípios de Foz do Iguaçu, Cascavel, São Miguel do Iguaçu e Santa Terezinha de Itaipu obtiveram os menores valores para o I_{SE} , nota-se que este valor justifica a quantidade consumida de energia por estes municípios (Figura 3) já que nestes, o índice de pobreza é maior que os demais municípios assim como o índice de pessoas sem qualquer grau de escolaridade. O autor Achão (2003), relata que classes menos favoráveis financeiramente têm tendência de menor consumo, o que justificaria o menor consumo destes municípios.

Embora no município de Itaipulândia o I_{SE} (Tabela 5) foi um valor elevado, nota-se que o nível de consumo (Figura 3), não acompanhou de forma similar ao o que ocorreu nos demais municípios, isso se dá devido ao fato de Itaipulândia possuir menor número de empreendimentos e comércios.

O I_{SE} para Medianeira foi um dos valores mais baixos, como mostra a Tabela 5, porém, nota-se, no que se refere ao consumo de energia elétrica, o município teve um índice mediano.

Os municípios de Matelândia e Céu Azul atingiram valores mais elevados que os demais municípios para o I_{SE} , o que justifica seu maior consumo de energia de acordo com o pensamento de Achão (2003).

O fato de Matelândia contar com um complexo industrial de aves e carnes desde o ano de 1999, e que, no ano de 2012, o mesmo empreendimento começou a atender o mercado nacional (destinando a produção à exportação principalmente para a Europa e Ásia), justificase seu aumento no consumo de energia elétrica nos anos de 2011 e 2012.

Já o município de Céu Azul possui indústrias de linha seca, que efetuam o empacotamento de produtos como pipoca, lentilha e sagu entre outros produtos (COOPERATIVA INDUSTRIAL LAR, 2014).

Assim pode se afirmar que embora o indicador sócio econômico esteja interligado ao consumo de energia elétrica conforme o raciocínio de Achão (2003) deve-se levar em consideração a influência de comércios e indústrias dos municípios em estudo como afirmado por Garcez (1976).

4.3 Consumos de água dos municípios em estudo

Para Garcez (1976), algumas das características que podem influenciar no consumo de água são, além das condições climáticas, os hábitos higiênicos, situação econômica, educação sanitária, características do abastecimento local. Outras características citadas pelo autor, que podem aumentar o consumo de água em uma região é a presença de indústrias e até mesmo o fato desta região estar em desenvolvimento. Visando a comparação entre o consumo de água per capto em cada um dos municípios estudados, a Tabela 8 possui os dados, bem como a análise estatística, referentes ao volume médio consumido por habitante na área de estudo.

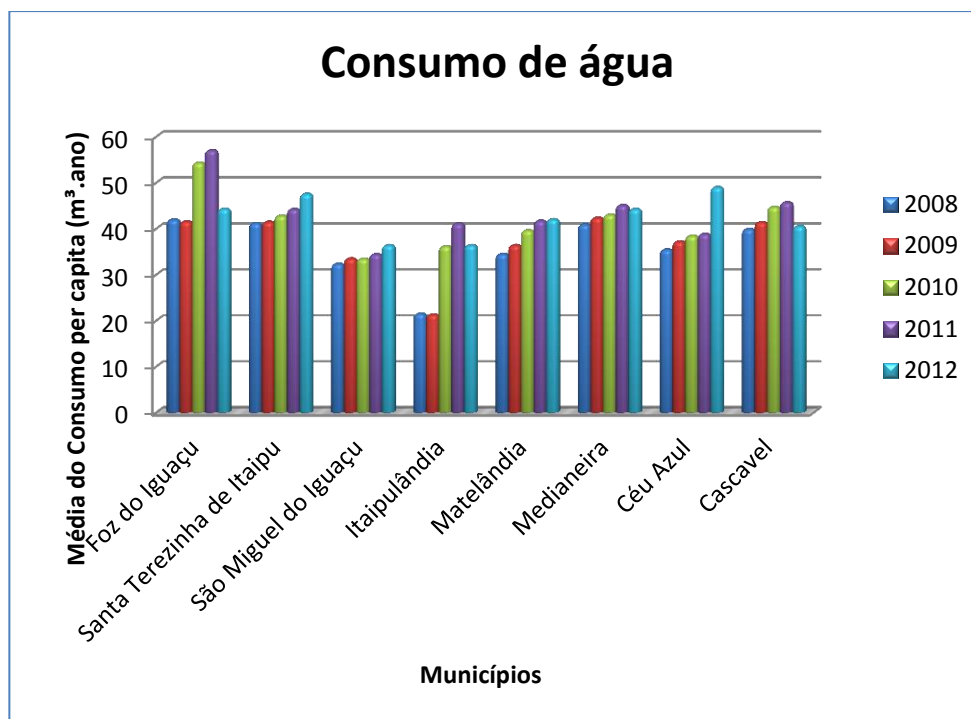
Tabela 8: Média per capita de consumo de água nos municípios estudados

Município		Média per capita (m ³ .ano.hab ⁻¹)		
Lindeiros	Foz do Iguaçu	47.85275	a*	
	Santa Terezinha de Itaipu	43.46190	a*	b*
	São Miguel do Iguaçu	34.02508		b* c*
	Itaipulândia	31.29865		c*
Não Lindeiros	Matelândia	38.85677	a*	b* c*
	Medianeira	43.13770	a*	b*
	Céu Azul	39.78980	a*	b* c*
	Cascavel	42.45544	a*	b*

*As médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si.

Na Tabela 8, é possível verificar que, embora o consumo seja pouco divergente nos municípios estudados, houve um menor consumo de água nos municípios de Itaipulândia e São Miguel. Um fato que deve ser destacado, é que no primeiro, o I_{SE} foi elevado, o que diverge do raciocínio de Achão (2003), já no segundo, embora exista presença de agro-indústrias, o I_{SE} encontrado foi bastante baixo, o que poderia justificar tal índice de consumo.

De forma similar ao que foi feito no consumo de energia, foi montado um gráfico para ilustrar ao longo dos anos, o volume per capto consumido nos municípios estudados, conforme a Figura 4.

Figura 4: Consumo médio de água nos últimos anos dos municípios estudados

Seers (1972), diferente de Garcez (1976), afirma que é difícil encontrar uma maneira para mensurar o desenvolvimento bem como os indicadores sociais e econômicos, porém, em seu trabalho a mesma cita que o desenvolvimento é sinônimo de melhoria e o surgimento das necessidades básicas, desta maneira o desenvolvimento deve ter o objetivo de reduzir a pobreza, o desemprego e a desigualdade, não podendo afirmar desta maneira qual dos municípios estão em busca destas melhorias assim não podendo medir o desenvolvimento como parâmetro de consumo de água.

De acordo com Garcez (1976), as presenças de indústrias nos municípios são fatores que influenciam no consumo da água, cabe citar o volume gasto por alguns dos empreendimentos, com maior consumo de água, presentes nos municípios:

- Presidiários 454 litros/dia;
- 38 litros/dia/funcionário de presidiário;
- Hotel 181 litros/dia/cliente
- 38 litros/dia/empregado;
- Matadouro de pequeno porte 150 litros/dia/cabeça abatida;
- Escolas onde cada aluno consome 57 litros/dia e shopping center 38 litros/dia/funcionário.

Sabendo da importância, no computo do consumo, destes empreendimentos, a Tabela 9 foi elaborada para constatar o número de cada um dos estabelecimentos presentes nos municípios estudados.

Tabela 9: Número de estabelecimentos, com grande demanda de água, nos municípios

Municípios	Escolas	Hotéis	Prisões	Shoppings	Matadouros	Empresas
						atuantes
Foz do Iguaçu	520	70	2	1	0	9.152
Santa Terezinha de Itaipu	42	1	0	0	2	818
São Miguel do Iguaçu	68	2	0	0	2	1.020
Itaipulândia	24	2	0	0	1	396
Matelândia	44	1	0	0	2	537
Medianeira	90	1	0	0	2	1.874
Céu Azul	30	0	0	0	2	336
Cascavel	578	7	2	4	0	13.063

Fonte: IBGE, 2010.

Pode-se observar na Tabela 9, que alguns dos municípios que possuem maior número de empreendimentos de grande consumo, são os mesmos que, na Tabela 7 apresentam maior volume per capta consumido, exceto por São Miguel do Iguaçu, que possui grande consumo embora não possua muitos empreendimentos, mas isso provavelmente ocorre devido ao tipo de empreendimento presente no município.

Seguindo o raciocínio de Garcez (1976) sobre a relação entre indústrias e consumo, o município de Itaipulândia possui grandes quantidades de pecuária suína, contando com duas unidades produtoras de Leitões. Matelândia por sua vez, possui um frigorífico que abate em média 270 mil aves por dia. Os municípios de Medianeira e São Miguel do Iguaçu conta com indústrias de ração. E finalmente Céu Azul, município onde existe uma indústria produtora de óleo e farelo, de soja, o mesmo empreendimento começou a atender o mercado nacional em 2012, podendo justificar o aumento no consumo de água nestes municípios nos anos de 2011 e 2012, conforme mostrado na Figura 4.

Os maiores consumidores de água foram, além de Medianeira, os municípios de Foz do Iguaçu e Cascavel, isso se esclarece devido (além dos motivos já citados) à perda de água nos sistemas de distribuição. Foi constatado que o município de Foz do Iguaçu perde aproximadamente 310 litros por dia em cada ligação, em Cascavel este valor é de aproximadamente 250 litros, essa problemática, ocorre devido às ligações clandestinas, vazamentos ou erros de ligações. Estes problemas causam indiretamente impactos ambientais, já que na falta de água, inicia-se a busca por mais mananciais para o abastecimento (ABES, 2013).

Se tratando das condições climáticas que também é dada como uma das características que influenciam no consumo de água, Barbiero (2011), contradiz o autor Garcez (1976), apresentando resultados que demonstram que as alterações climáticas regionais não podem ser relacionadas com variações no consumo de água, desta maneira também não pôde ser utilizadas como parâmetro para o consumo de abastecimento de água.

Pode-se dizer portanto que as variáveis, condição climática, características sociais e econômicas, devido às semelhanças entre os municípios estudados, não serviram como parâmetro avaliativo para o volume consumido de água, já que todos pertencem à mesma região geográfica e à mesma bacia hidrográfica.

5. CONCLUSÕES

Os valores encontrados para o ISA dependem de entradas de dados, podendo ter seu valor alterado de acordo com as fontes. Porém com a aplicação da metodologia de Piza (2000) foi possível encontrar valores numéricos que comprovam que os municípios em questão necessitam de um auxílio por parte dos órgãos públicos, mesmo sendo para fins diferentes.

Em questão aos royalties, notou-se que metade dos municípios que recebem tal benefício apresentaram-se como salubre, enquanto para os que não o recebem, 75% deles apresentaram-se na mesma condição. A hipótese de que municípios que recebem royalties serem mais salubres que os demais, foi refutada, pelo menos para esse número de municípios estudados. Para a confirmação completa da afirmação, estudos futuros envolvendo todos os municípios da região, deverão ser feitos.

Não se pode afirmar que os municípios lindeiros possuem taxas melhores de aproveitamento de energia elétrica e nem de consumo de água, já que, para o indicador sócioeconômico não foram constatadas grandes variações entre lindeiros e não lindeiros.

Outra importante informação, é que foi estimado que o consumo de energia e de água, e foi possível observar que os municípios que obtiveram um menor valor para o indicador sócio econômico, também apresentaram menores taxas de consumo de energia elétrica, concordando com o raciocínio de Achão (2003), e após utilizar o programa Assistat versão 7.7 com 5% de probabilidade e gerando informações com letras todas minúsculas, que leva o conceito de não diferir entre si afirmando o argumento de Achão (2003).

Diferente do consumo de energia, o consumo de água não foi dependente da variável socioeconômica, demonstrando assim, que as diferentes características de cada município foram responsáveis pelo consumo de água, principalmente aquelas relacionadas aos empreendimentos instalados em cada município.

O estudo permitiu analisar de diferentes formas, quais aspectos regionais de fato influenciam nas características de consumo, seja de energia elétrica ou de água, tornando-se assim um material de referência para estudos futuros que visem comparar características de regiões a costumes de consumo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

ACHÃO, C. C. L – **Análise da estrutura de Consumo de Energia Elétrica pelo Setor Residencial Brasileiro**. Tese de doutoramento. UFRJ; Rio de Janeiro, 2003.

AKERMAN, M.; STEPHENS, C.; CAMPANARIO, P.; MAIA, B. B. **Saúde e meio ambiente: uma análise de diferenciais intra-urbanos enfocando o Município de São Paulo, Brasil**. *Revista Saúde Pública* v. 28 n.4, 1994.

ANDRADE, D. F. **Implementação da Educação Ambiental em Escolas: Uma Reflexão**. In: Fundação Universidade Federal do Rio Grande. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 4.out/nov/dez 2000.

ANEEL; **Agencia Nacional de Energia Elétrica**, (2012) Disponível em: http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/11%C2%ADAspectos_Socioe.pdf, Acesso em: 19 jul 2013.

ABES - **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITARIA E AMBIENTAL**. Disponível em < http://www.abes-sp.org.br/arquivos/perdas_resumo.pdf> Acesso em 12 Out. 2014

BARBIERO, L.C.S; LEMES, S.L. **A influência das estações do ano no consumo de água em Maringá- PR**. *REVISTA PERCURSO – NEMO*, V3, N.1, P 183 – 191. 2011.

BAHIA, J. A.; **A aplicação do indicador de salubridade ambiental (ISA) na determinação da vulnerabilidade dos recursos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do rio cachoeira – Sul da Bahia**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Santa Cruz. Pós graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Ilhéus – Bahia, 2006.

BESSERMAN, S. **Indicadores. Meio Ambiente no Século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de Outubro de 1988. Art. 182 que tratada política urbana**. Coletânea de Legislação Ambiental. 9 ed. São Paulo, 2010.

BRUGGER, P. **Educação ou Destratamento Ambiental**. 3 Ed Chapeco: Argos, 2004.

CASAGRANDE, A.E; SOUZA, E.B.C. **Do Planejamento ao Ordenamento Territorial: Estudo da Região Costa Oeste do Paraná**, 2013.

CARDOSO, T. A. O. **Análise da construção da competência do Brasil em direção ao Laboratório de Contenção Máxima: realidades e perspectivas**. 2008. 208 p. Tese (Doutorado em Saúde Pública). Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca da Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, 2008.

CARVALHO, Isabel Cristina Moura. **Educação Ambiental: A formação do Sujeito Ecológico**. São Paulo, Cortez, 2º. Ed. 2006.

CAPRA, Fritjol. O ponto de mutação: **a ciência, a sociedade e a cultura emergente**. São Paulo: Cultrix, 1994.

CEMPRE. **Compromisso Empresarial para a Reciclagem**. Pesquisa Ciclossoft , 2006. Disponível em: < <http://www.cempre.org.br>> Acesso em: 10 mar. 2011.

COOPERATIVA INDUSTRIAL LAR, Disponível em: < <http://www.lar.ind.br/v4/index.php>> Acesso em 15 dez de 2014.

DREW, D. 1983. **Man-Environment Processes**. Allen & Unwin. London.

DUARTE, F. **Planejamento Urbano**. Curitiba: Ibpx, 2007.

DIAS, M. C. **Índice de Salubridade Ambiental em Áreas de Ocupação Espontânea: Estudo em Salvador, Bahia**. Dissertação de Mestrado. Pós graduação em engenharia Ambiental Urbana. Universidade Federal da Bahia, 2003.

DIAS, G. F. Educação Ambiental: **Princípios e Prática**. São Paulo: Editora Gaia, 2004.

EPPRETCH, Catharina. **Salve você o planeta**. 2008. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/ciencia/salvevoceoplaneta/mat/2008/05/09/coleta_seletiva_no_brasil-427298932.asp> Acesso em 05/11/2010.

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento, 2006**. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/internet/arquivos/biblioteca/eng/eng_saneam.pdf>. Acesso em: 01 mar. 2012.

FONSECA, A. M.; GONZAGA, V. C. **Metodologia para auditoria de serviços de limpeza urbana, com enfoque nos custos de coleta de resíduos sólidos urbanos**. Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais, XI Simpósio Nacional de Auditoria de Obras Públicas. 2008.

GARCEZ, L.N.; ALVAREZ, G.A. **Hidrologia**. 2.ed. revista e atualizada, São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda., 2002.

GUERRA, A. J. T. **Processos erosivos nas encostas**. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (Org.). Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. p. 149-199.

GARCEZ, L.N. **Elementos de engenharia hidráulica e sanitária**. 2 edições, São Paulo, 1976.

GONÇALVES FILHO, A. e Barolli, E, 1990. **“Instalação Elétrica: investigando e aprendendo.”** Editora Scipione- São Paulo.

GONÇALVES, C. de G.. **Administração de Imobilizado enfocando a depreciação**. UNOPAR Cient., Ciênc. Jurid. Empres., Londrina. 2001.

GHIRARDI, A. G. **Aspectos regionais do racionamento de eletricidade**. Bahia Análise & Dados, SEI, Salvador, 2002.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de administração financeira**. 7 ed. São Paulo: Harbra, 1997

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=411560&search=parana|matelândia|infograficos:-dados-gerais-do-municipio>> Acesso em 06 de dezembro de 2013.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico. Pesquisa nacional de Saneamento Básico e Meio Ambiente. WEB-RESOL. Glossário. Disponível em: <<http://www.resol.com.br>> Acesso em 10 de Dez. 2014.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/anuario_2010/estrutura.html>. Acesso em 05 de dezembro de 2013.

ITAIPU BINACIONAL. Disponível em <<https://www.itaipu.gov.br/responsabilidade/royalties>> Acesso em 08 de agosto de 2014.

JACOBI, Pedro Roberto. **Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico**, complexo e reflexivo. Educ. Pesqui, São Paulo, 2005.

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Caderno de Pesquisa da Fundação Carlos Chagas, São Paulo, v. 118, p. 189 – 205, mar., 2003.

Lei nº 9795 – Política Nacional de Educação Ambiental. 1999.

LEVATI, M. **Aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) Para Áreas Urbanas. Estudo de Caso: Município de Criciúma, SC**. Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, 2009.

LEISMANN, E. L. **Os Royalties de Itaipu nos Municípios lindeiros ao lago e no Estado do Paraná**. Artigo referente a primeiros resultados do projeto de Pesquisa da Unioeste, 2006.

MAGALHÃES JR, A. P. **Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência Francesa**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

MARINHO, Fundação Roberto. **Caminho das Águas Conhecimento: Uso: Gestão: Caderno do Professor 2**, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/arquivos/20070315111835_Caminho%20das%20C3%A1guas%20-%20caderno%20do%20professor%202>. pdf. Acesso em 19 Mar 2011

Ministério da Saúde, **PORTARIA Nº 1.172, DE 5 DE JUNHO DE 2012**. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt1172_05_06_2012.html>. Acesso em 27 novembro de 2013.

MINISTERIO DA SAUDE, **Controle de Vetores e Procedimentos de Segurança**, 2011. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/controle_vetores.pdf>. Acesso em 27 de novembro de 2013.

MIGUEL, A.R. BEVILACQUA, N. GUERRA, P.A.D.V. BAPTISTELLI, S.C; Tratamento de água residuárias domésticas. In: Romero, M.A.: PHILIPPI JR., A.: BRUNA, G.C. **Panorama Ambiental da Metrópole de São Paulo**. São Paulo: Signus, 2004.

Müller, C. A. Cuidados para a prevenção de zoonoses. In: Molinaro, E. M. Majerowicz, J.; Valle, S. (Eds.) Biossegurança em biotérios. Rio de Janeiro: Interciência, 2008. p. 119-128.

MORATO, R. G.; KAWAKUBO, F. S. Análise Espacial da Desigualdade Ambiental na Subprefeitura do Butantã, São Paulo – SP. **HYGEIA, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde** – ISSN: 1980-1726. Hygeia, 3(4):66-73, Junho/2007.

MOTA, SUETÔNIO. **Urbanização e Meio Ambiente**. 3 eds. – Rio de Janeiro: ABES, 2003.

MOTA, R., REZENDE, I. 1999. **The Impact of Sanitation on Waterborne Diseases in Brazil**. In: Peter H. May (org.). Natural Resource Valuation and Policy in Brazil: Methods and Cases pp. 174-187. New York Columbia University Press.

MATTOS, M. L., **Faça a Sua Parte!** Revista Casa e Construção. São Paulo, n.37, p.60 – 63, (s/d). 2008

NEGRÃO, J. B. A.; GEMAQUE, V. H. M. **Levantamento de dispositivos de Drenagem de vias urbanas com funcionamento comprometido: estudo de caso (Belém/PA)**. 77p. TCC – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade da Amazônia, Belém, PA, 2010.

OMS – Organização Mundial da Saúde, Disponível em: <<http://www.who.int/publications/es/>> Acesso em 11 Nov. 2014.

PASQUALINI, A. **Estudo de Caso Aplicado a Galvanoplastia**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2004. Disponível em: <<http://tesses.eps.ufsc.br/defesa/polif/2051>>.pdf. Acesso em: 4 de Mar de 2011.

PHILLIP Jr. A. Águas de Abastecimento. **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável/** Arlindo Philippi Jr., Editor - São Paulo, 2005.

PREFEITURA, **Foz do Iguaçu**, Disponível em: <<http://www.pmfi.pr.gov.br/>> Acesso em 16 Out. 2013.

PREFEITURA, **Santa Terezinha de Itaipu**, Disponível em: <<http://www.stitaipu.pr.gov.br/>> Acesso em 15 de Set. 2013.

PREFEITURA, **São Miguel do Iguaçu**. Disponível em: <www.saomiguel.pr.gov.br> Acesso em 21 de agosto de 2013

PREFEITURA, **Itaipulândia**. Disponível em: <<http://www.itaipulandia.pr.gov.br/conheca>>. Acesso em 05 de dezembro de 2013.

PREFEITURA, **Matelândia**. Disponível em: <<http://www.matelandia.pr.gov.br/>> Acesso 14 de Mar. 2013.

PREFEITURA, **Medianeira**. Disponível em: < <http://www.medianeira.pr.gov.br/>> Acesso em: 19 de fevereiro de 2013.

PREFEITURA, **Céu Azul**. Disponível em: <<http://www.ceuazul.pr.gov.br/portal1/intro.asp?iIdMun=100141075>> Acesso 14 de Maio de 2013.

PREFEITURA, **Cascavel**, Disponível em: <http://www.cascavel.pr.gov.br/indicadores.php>. Acesso em 27 fev. 2013.

PEDRINI, A. G. (Org.). **Educação Ambiental: Reflexões e Práticas Contemporâneas**. Petrópolis (RJ): Editora Vozes, 1997.

PIZA, F. J. T. Indicador de salubridade ambiental. Seminário sobre indicadores de Sustentabilidade. São Paulo. **Anais**, 2000.

PINTO, Luiza Helena; PINHEIRO, Sérgio Avelino. **Orientações Básicas: Para Drenagem Urbana**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2006. 17 p. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/arquivos/Cartilha_Drenagem.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2014

REIS, Mônica Feliciano dos; OLIVEIRA, Rafael Fabrício de. A Relação Planejamento urbano e qualidade de vida: Análise sobre a cidade de Campinas – SP, Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, Costa Rica, v. 2, p.1-12, jul. 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2125>>. Acesso em: 22 mar. 2014.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Editora Brasiliense, 2004.

ROCHA, S. V. **Diagnóstico do Saneamento no Município de Balneário Barra do Sul**. Trabalho de conclusão de curso. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. 2003.

SABESP. Disponível em: <http://www.sabesp.com.br/CalandraWeb/CalandraRedirect/?temp=2&temp2=3&proj=sabesp&pub=T&nome=Uso_Racional_Agua_Generico&db=&docid=0559F0B0B4127513832570D1006527A2> (2011) Acesso em 15 Jul. 2013.

SISINNO, L. S. C. et al. **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: uma Visão Multidisciplinar** - Editora FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2000.

SANTOS, R. F. Planejamento Ambiental: teoria e prática. São Paulo: **Oficina de textos**, 2004.

SÃO PAULO (Estado). 1999. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. **ISA: Indicador de Salubridade Ambiental, Manual Básico**. São Paulo. Edição SRHSO/Sabesp. São Paulo.

SEERS, D. Os indicadores de desenvolvimento: o que estamos a tentar medir? *Journal of Development Studies*, vol. 8, n.º 3, Abril de 1972.

SILVA, N. V. S. **As condições de Salubridade Ambiental das Comunidades Periurbanas da Bacia do Baixo Gramame: Diagnóstico e Proposição de Benefícios**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, 2006.

SILVEIRA, A. L. L. **DRENAGEM URBANA: Aspectos de Gestão**. Curso para Gestores Regionais de Recursos Hídricos. Instituto de Pesquisas Hidráulicas Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CNPq), 2002.

SNIS. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de água e esgotos. 2008.** Disponível em : <
<http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=85>> acesso em: 28 fev 2012.

SOUZA, M. C. A. **Análise das condições de Salubridade Ambiental Intra-Urbana em Santa Rita-PB**. Dissertação de Mestrado. Pós graduação em Geografia. Universidade Federal da Paraíba, 2010.

TEIXEIRA, J. C. & GUILHERMINO, R. L. Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros, empregando dados secundários do banco de dados indicadores e dados básicos para a saúde 2003– idb 2003. **Revista engenharia Sanitária e ambiental**, Vol.11 - Nº 3 - jul/set 2006.

TUCCI, C.E.M. 1995. **Inundações Urbanas**. In: Drenagem Urbana. Porto Alegre: Ed. da Universidade: ARBH.

VEISSMAN Jr., w.; harbaugh, T.E. E KNAPP, J.W – **Introduction to hydrology New York**, intext educational, 1972.

ANEXO I

Dados Para Calcular o ISA do Município de Foz do Iguaçu

As entradas de dados para os Indicador de abastecimento de água, indicador de esgoto sanitário e de recursos hídricos foram fornecidos pelo órgão responsável para todos os municípios em estudo, porém os mesmos não serão disponíveis para consulta.

Vale ressaltar de que estes dados podem sofrer alterações devido ao trabalho ser de 2008 ao ano de 2012. E ainda as respostas estão conforme foram fornecidas aos questionários. Sendo valido para os oito municípios do trabalho.

Indicador de Resíduos Sólidos:

Questionário:	Resposta:
Quantidade de domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo?	Não tem registrado de quantos domicílios são atendidos pela empresa.
Quantidade de domicílios urbanos totais?	86.545 Lotes cadastrados na prefeitura.
Número de anos em que o sistema ficará saturado?	Está prevista para o ano de 2017 no mês de março.
Volume coletado de lixo?	Lixo domiciliar e comercial de 230 toneladas/dia. Sendo atendida 99% de Foz.
Capacidade restante do aterro?	São 387 Mil m2. Sendo que a primeira área com 58,400 M2 e seis camadas um de 3 m de altura e as outras 5 com 5m de altura já foi saturada. No momento estão utilizando a segunda área com 63.450 m2.

Fonte: Questionário respondido pela empresa terceirizada “vital engenharia ambiental”.

Indicadores de Vetores

Questionário:	Resposta:
Municípios sem infestação por Aedes Aegypti nos últimos 12 meses	O município obteve infestações, Tendo 147 casos confirmados.
Municípios infestados por Aedes Aegypti e sem transmissão de dengue nos últimos 5 anos	
Municípios com transmissão de dengue nos últimos 5 anos	Sim, possuindo 11.827 casos.
Municípios com maior risco de ocorrência de dengue hemorrágico.	61 casos nos últimos 5 anos.
Municípios sem casos de esquistossomose nos últimos 5 anos	Teve 2 casos em 5 anos.
Municípios com incidência anual	
Municípios com incidência anual > 1 e < 5	
Municípios com incidência anual > 5 (média dos últimos 5 anos).	
Municípios sem enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	

Municípios com enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos
 Municípios sem enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos
 Municípios com enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos Teve 13 casos em 5 anos.

Fonte: Questionário respondido pela 9ª Regional de Saúde e Centro Zoonoses.

Indicador Sócio Econômico

Questionário:	Resposta:
Indicador relativo à mortalidade infantil (0 a 4 anos) ligada a doença de veiculação hídrica?	Nenhum caso registrado.
Indicador relativo à média de mortalidade infantil (0 a 4 anos) e de idosos (acima de 65 anos) ligados a doenças respiratórias?	556 casos.
Indicador de distribuição de renda menor que 3 (três) salários mínimos?	50% da população.
Indicador de renda média?	R\$ 800,00.
Indicador da porcentagem da população sem nenhuma escolaridade?	7.440.
Indicador da porcentagem da população com escolaridade até 1º grau?	16.440 pessoas

Fonte: Dados fornecidos pela prefeitura de Foz do Iguaçu, 9ª Regional da Saúde e IPADES.

Dados Para Calcular o ISA do Município de Santa Terezinha de Itaipu

Indicador de Resíduos Sólidos

Questionário:	Resposta:
Quantidade de domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo?	5.748 - Empresa - Prefeitura Municipal que executa.
Quantidade de domicílios urbanos totais?	6.359 Domicílios.
Número de anos em que o sistema ficará saturado?	7 anos.
Volume coletado de lixo?	12 Toneladas/Dia
Capacidade restante do aterro?	Capacidade total: 52.380 m³ - Capacidade restante: 26.190 m³.

Fonte: Questionário respondido pela empresa responsável.

Indicadores de Vetores

Questionário:	Resposta:
Municípios sem infestação por Aedes Aegypti nos últimos 12 meses	Não, pois o município possui 4 casos.
Municípios infestados por Aedes Aegypti e sem transmissão de dengue nos últimos 5 anos	
Municípios com transmissão de dengue nos últimos 5 anos	A porcentagem é 30,7% da população. Obteve durante 5 anos 404 casos onde em 2010 obteve a maior ocorrência.
Municípios com maior risco de ocorrência de dengue hemorrágico.	
Municípios sem casos de esquistossomose nos	Nenhum registro.

últimos 5 anos

Municípios com incidência anual

Municípios com incidência anual > 1 e < 5

Municípios com incidência anual > 5 (média dos últimos 5 anos).

Municípios sem enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos

Municípios com enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos

Municípios sem enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos Nenhum registro.

Municípios com enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos

Fonte: Questionário respondido pela 9ª Regional de Saúde e Centro Zoonoses.

Indicador Sócio Econômico

Questionário:	Resposta:
Indicador relativo à mortalidade infantil (0 a 4 anos) ligada a doença de veiculação hídrica?	O município obteve 17 óbitos porém não ligada a doença de veiculação hídrica
Indicador relativo à média de mortalidade infantil (0 a 4 anos) e de idosos (acima de 65 anos) ligados a doenças respiratórias?	De crianças de 0 a 4 anos não tem relatos, porém acima de 65 anos tem 54 casos
Indicador de distribuição de renda menor que 3 (três) salários mínimos?	42% da população.
Indicador de renda média?	R\$ 669,91
Indicador da porcentagem da população sem nenhuma escolaridade?	8,3% da população local.
Indicador da porcentagem da população com escolaridade até 1º grau?	1.134 pessoas.

Fonte: Dados fornecidos pela prefeitura de Santa Terezinha de Itaipu, 9ª Regional da Saúde e IPADES.

Dados Para Calcular o ISA do Município de São Miguel do Iguaçu

Indicador de Resíduos Sólidos

Questionário:	Resposta:
Quantidade de domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo?	São atendidas 7.480 famílias pela coleta de resíduos sólidos. A empresa que atende a prefeitura é terceirizada e está em processo de firmar contrato.
Quantidade de domicílios urbanos totais?	9.052 domicílios.
Número de anos em que o sistema ficará saturado?	O sistema ficará saturado em dezembro de 2013 (5 meses). Já estamos adquirindo uma nova área no entorno.
Volume coletado de lixo?	O volume gerado é 26 m³/d ou 12,9 t/d.
Capacidade restante do aterro?	

Fonte: Questionário respondido pela empresa terceirizada.

Indicadores de Vetores

Questionário:	Resposta:
Municípios sem infestação por Aedes Aegypti nos últimos 12 meses	Não pois o município tem 6 casos confirmados.
Municípios infestados por Aedes Aegypti e sem transmissão de dengue nos últimos 5 anos	
Municípios com transmissão de dengue nos últimos 5 anos	A porcentagem durante os últimos 5 anos foi de 17,72. Sendo 843 casos confirmados durante 5 anos.
Municípios com maior risco de ocorrência de dengue hemorrágico.	
Municípios sem casos de esquistossomose nos últimos 5 anos	Sem nenhum registro.
Municípios com incidência anual	
Municípios com incidência anual > 1 e < 5	
Municípios com incidência anual > 5 (média dos últimos 5 anos).	
Municípios sem enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	Sem nenhum registro.
Municípios com enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	
Municípios sem enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	
Municípios com enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	

Fonte: Questionário respondido pela 9ª Regional de Saúde e Centro Zoonoses

Indicador Sócio Econômico

Questionário:	Resposta:
Indicador relativo à mortalidade infantil (0 a 4 anos) ligada a doença de veiculação hídrica?	20 casos de óbito sem ser ligado a doença de veiculação hídrica.
Indicador relativo à média de mortalidade infantil (0 a 4 anos) e de idosos (acima de 65 anos) ligados a doenças respiratórias?	1 caso de criança e 69 casos de idosos.
Indicador de distribuição de renda menor que 3 (três) salários mínimos?	
Indicador de renda média?	R\$ 452,66.
Indicador da porcentagem da população sem nenhuma escolaridade?	40% da população.
Indicador da porcentagem da população com escolaridade até 1º grau?	300 pessoas.

Fonte: Dados fornecidos pela prefeitura de São Miguel do Iguaçu, 9ª Regional da Saúde e IPADES.

Dados Para Calcular o ISA do Município de Itaipulândia

Indicador de Resíduos Sólidos

Questionário:	Resposta:
Quantidade de domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo?	São cerca de 2300 domicílios e empreendimentos urbanos e cerca de 800 rurais. A prefeitura municipal fornece o caminhão e, os

Quantidade de domicílios urbanos totais? Número de anos em que o sistema ficará saturado?	associados da ASSOREMI (Associação dos Recicladores do Município de Itaipulândia) fazem a coleta do material reciclável. 3.113 Domicílios.
Volume coletado de lixo?	Coleta-se uma média de 10 toneladas de resíduos sólidos por mês.
Capacidade restante do aterro?	Enquanto, a capacidade restante do mesmo é de 6.435m ³ de resíduos sólidos.

Fonte: Questionário respondido pela prefeitura.

Indicadores de Vetores

Questionário:	Resposta:
Municípios sem infestação por <i>Aedes Aegypti</i> nos últimos 12 meses	Não, pois teve 2 casos
Municípios infestados por <i>Aedes Aegypti</i> e sem transmissão de dengue nos últimos 5 anos	
Municípios com transmissão de dengue nos últimos 5 anos	A porcentagem é de 19.07 durante o período de 5 anos. Sendo assim tem confirmado 19 casos durante os últimos 5 anos.
Municípios com maior risco de ocorrência de dengue hemorrágico.	Não.
Municípios sem casos de esquistossomose nos últimos 5 anos	Nenhum registro.
Municípios com incidência anual	
Municípios com incidência anual > 1 e < 5	
Municípios com incidência anual > 5 (média dos últimos 5 anos).	
Municípios sem enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	
Municípios com enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	
Municípios sem enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	Sim dois casos nos últimos 5 anos.
Municípios com enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	

Fonte: Questionário respondido pela 9ª Regional de Saúde e Centro Zoonoses

Indicador Sócio Econômico

Questionário:	Resposta:
Indicador relativo à mortalidade infantil (0 a 4 anos) ligada a doença de veiculação hídrica?	6 mortes mas não que esteja ligado a doença de veiculação hídrica.
Indicador relativo à média de mortalidade infantil (0 a 4 anos) e de idosos (acima de 65 anos) ligados a doenças respiratórias?	Nenhum registro de criança de 0 a 4 anos, mas de idosos tem 18 casos registrados.
Indicador de distribuição de renda menor que 3 (três) salários mínimos?	20,72% da população.
Indicador de renda média?	R\$ 450,00 reais.
Indicador da porcentagem da população sem nenhuma escolaridade?	3.996 dos habitantes locais.

Indicador da porcentagem da população com escolaridade até 1º grau? 5.224 dos habitantes locais.

Fonte: Dados fornecidos pela prefeitura de Itaipulândia, 9º Regional da Saúde e IPADES.

Dados Para Calcular o ISA do Município de Matelândia

Indicador de Resíduos Sólidos

Questionário:	Resposta:
Quantidade de domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo?	São atendidos 5281 domicílios urbanos e rurais.
Quantidade de domicílios urbanos totais?	5.531 domicílios.
Número de anos em que o sistema ficará saturado?	A vida útil do Aterro Sanitário é de 10 anos.
Volume coletado de lixo?	São coletados diariamente 6,5 toneladas de resíduos.
Capacidade restante do aterro?	Conforme o projeto do Aterro Sanitário, a capacidade do Aterro Sanitário Municipal é de 78.894 m ³ , sendo o volume restante 72757,8 m ³ .

Fonte: Questionário respondido pela empresa terceirizada.

Indicadores de Vetores

Questionário:	Resposta:
Municípios sem infestação por Aedes Aegypti nos últimos 12 meses	Não, pois teve 2 casos.
Municípios infestados por Aedes Aegypti e sem transmissão de dengue nos últimos 5 anos	
Municípios com transmissão de dengue nos últimos 5 anos	Tem 41,96% de ocorrência, sendo 39 casos.
Municípios com maior risco de ocorrência de dengue hemorrágico.	
Municípios sem casos de esquistossomose nos últimos 5 anos	Sim um registro em 2007.
Municípios com incidência anual	
Municípios com incidência anual > 1 e < 5	
Municípios com incidência anual > 5 (média dos últimos 5 anos).	
Municípios sem enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	
Municípios com enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	
Municípios sem enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	Sim 2 casos.
Municípios com enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	

Fonte: Questionário respondido pela 9º Regional de Saúde e Centro Zoonoses

Indicador Sócio Econômico

Questionário:	Resposta:
Indicador relativo à mortalidade infantil (0 a 4 anos) ligada a doença de veiculação hídrica?	Tem 16 registros porem não que seja ligada a doença de veiculação hídrica.
Indicador relativo à média de mortalidade	Somente a registros de idosos sendo 37 casos.

infantil (0 a 4 anos) e de idosos (acima de 65 anos) ligados a doenças respiratórias?

Indicador de distribuição de renda menor que 3 (três) salários mínimos?

Indicador de renda média? R\$ 233,46.

Indicador da porcentagem da população sem nenhuma escolaridade? 36,53% da população não tem estudos.

Indicador da porcentagem da população com escolaridade até 1º grau? 283 pessoas.

Fonte: Dados fornecidos pela prefeitura de Matelândia, 9º Regional da Saúde e IPADES.

Dados Para Calcular o ISA do Município de Medianeira

Indicador de Resíduos Sólidos

Questionário:	Resposta:
Quantidade de domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo?	São atendidos Urbanos: 12.993 (aproximadamente); e Rurais: 1.308 (aproximadamente).
Quantidade de domicílios urbanos totais?	14.385 casas registradas.
Número de anos em que o sistema ficará saturado?	Restam 3 anos.
Volume coletado de lixo?	35 ton/dia.
Capacidade restante do aterro?	

Fonte: Questionário respondido pela empresa terceirizada.

Indicadores de Vetores

Questionário:	Resposta:
Municípios sem infestação por Aedes Aegypti nos últimos 12 meses	Não, pois teve 8 casos.
Municípios infestados por Aedes Aegypti e sem transmissão de dengue nos últimos 5 anos	
Municípios com transmissão de dengue nos últimos 5 anos	A porcentagem é 20,51. Sendo assim 160 casos registrados nos últimos 5 anos.
Municípios com maior risco de ocorrência de dengue hemorrágico.	No ano de 2010 obteve 5 casos.
Municípios sem casos de esquistossomose nos últimos 5 anos	Nenhum registro.
Municípios com incidência anual	
Municípios com incidência anual > 1 e < 5	
Municípios com incidência anual > 5 (média dos últimos 5 anos).	
Municípios sem enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	Nenhum registro.
Municípios com enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	
Municípios sem enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	
Municípios com enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	

Fonte: Questionário respondido pela 9º Regional de Saúde e Centro Zoonoses

Indicador Sócio Econômico

Questionário:	Resposta:
Indicador relativo à mortalidade infantil (0 a 4 anos) ligada a doença de veiculação hídrica?	Obteve 40 registros de óbitos porém não que seja ligada a doença de veiculação hídrica.
Indicador relativo à média de mortalidade infantil (0 a 4 anos) e de idosos (acima de 65 anos) ligados a doenças respiratórias?	Um caso de criança de 1ª 4 anos e 37 casos de idosos.
Indicador de distribuição de renda menor que 3 (três) salários mínimos?	23,01%
Indicador de renda média?	R\$ 343,97 reais
Indicador da porcentagem da população sem nenhuma escolaridade?	
Indicador da porcentagem da população com escolaridade até 1º grau?	7,984 da população.

Fonte: Dados fornecidos pela prefeitura de Medianeira, 9º Regional da Saúde e IPADES.

Dados Para Calcular o ISA do Município de Céu Azul**Indicador de Resíduos Sólidos**

Questionário:	Resposta:
Quantidade de domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo?	2,300 imóveis e é feito a coleta pela própria prefeitura menos os catadores esses são terceirizados.
Quantidade de domicílios urbanos totais?	3.947 habitantes
Número de anos em que o sistema ficará saturado?	Vida útil de 14 anos e já está saturado.
Volume coletado de lixo?	O lixo orgânico está com a média de 8.000Kg por dia.
Capacidade restante do aterro?	

Fonte: Questionário respondido pela prefeitura.

Indicadores de Vetores

Questionário:	Resposta:
Municípios sem infestação por Aedes Aegypti nos últimos 12 meses	
Municípios infestados por Aedes Aegypti e sem transmissão de dengue nos últimos 5 anos	
Municípios com transmissão de dengue nos últimos 5 anos	11 Casos.
Municípios com maior risco de ocorrência de dengue hemorrágico.	
Municípios sem casos de esquistossomose nos últimos 5 anos	Nenhum registro.
Municípios com incidência anual	
Municípios com incidência anual > 1 e < 5	
Municípios com incidência anual > 5 (média dos últimos 5 anos).	

Municípios sem enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos
 Municípios com enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos
 Municípios sem enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos 2 casos.
 Municípios com enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos

Fonte: Questionário respondido pela 9ª Regional de Saúde e Centro Zoonoses.

Indicador Sócio Econômico

Questionário:	Resposta:
Indicador relativo à mortalidade infantil (0 a 4 anos) ligada a doença de veiculação hídrica?	Nenhum.
Indicador relativo à média de mortalidade infantil (0 a 4 anos) e de idosos (acima de 65 anos) ligados a doenças respiratórias?	7 casos.
Indicador de distribuição de renda menor que 3 (três) salários mínimos?	
Indicador de renda média?	R\$ 256,81 reais
Indicador da porcentagem da população sem nenhuma escolaridade?	30,92 % da população.
Indicador da porcentagem da população com escolaridade até 1º grau?	265 da população.

Fonte: Dados fornecidos pela prefeitura de Céu Azul, 9ª Regional da Saúde e IPADES.

Dados Para Calcular o ISA do Município de Cascavel

Indicador de Resíduos Sólidos

Questionário:	Resposta:
Quantidade de domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo?	100%.
Quantidade de domicílios urbanos totais?	100.931 domicílios
Número de anos em que o sistema ficará saturado?	O novo aterro sanitário iniciou suas atividades em Maio de 2011, e seu tempo de via útil está previsto para 15 anos.
Volume coletado de lixo?	240 toneladas/dia.
Capacidade restante do aterro?	Está prevista a construção de 12 células de 96000 m ³ cada uma. Atualmente encontra-se em operação a segunda célula.

Fonte: Questionário respondido pela empresa terceirizada Engeletrica.

Indicadores de Vetores

Questionário:	Resposta:
----------------------	------------------

Municípios sem infestação por <i>Aedes Aegypti</i> nos últimos 12 meses	Não, porque teve dois 2 casos. Em porcentagem 5,7%
Municípios infestados por <i>Aedes Aegypti</i> e sem transmissão de dengue nos últimos 5 anos	
Municípios com transmissão de dengue nos últimos 5 anos	A porcentagem corresponde a 28,7%, sendo 393 casos de dengue registrado nos últimos 5 anos.
Municípios com maior risco de ocorrência de dengue hemorrágico.	
Municípios sem casos de esquistossomose nos últimos 5 anos	Nenhum registro.
Municípios com incidência anual	
Municípios com incidência anual > 1 e < 5	
Municípios com incidência anual > 5 (média dos últimos 5 anos).	
Municípios sem enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	
Municípios com enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	
Municípios sem enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	Sim 11 casos nos últimos 5 anos.
Municípios com enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	

Fonte: Questionário respondido pela 9ª Regional de Saúde e Centro Zoonoses

Indicador Sócio Econômico	
Questionário:	Resposta:
Indicador relativo à mortalidade infantil (0 a 4 anos) ligada a doença de veiculação hídrica?	3 casos nos últimos 5 anos.
Indicador relativo à média de mortalidade infantil (0 a 4 anos) e de idosos (acima de 65 anos) ligados a doenças respiratórias?	744 casos de mortes sendo idosos nos últimos 5 anos e 11 casos de óbitos sendo crianças de 0 a 4 anos.
Indicador de distribuição de renda menor que 3 (três) salários mínimos?	29,90% da população.
Indicador de renda média?	R\$ 347,00 reais
Indicador da porcentagem da população sem nenhuma escolaridade?	6.6% da população sem escolaridade.
Indicador da porcentagem da população com escolaridade até 1º grau?	9.774 habitantes

Fonte: Dados fornecidos pela prefeitura de Cascavel, 9ª Regional da Saúde e IPADES.

ANEXO II

Cálculos dos indicadores e sub indicadores do ISA.

Componente	Sub-Indicador	Composição da Fórmula	Pontuação	Finalidade
Indicador de Abastecimento de Água. (I_{AB}) Fórmula: $I_{AB} = (I_{CA} + I_{QA} + I_{SA}) / 3$	Cobertura (Atendimento). (I_{CA}) $I_{CA} = (D_{UA} / D_{UT}) \times 100$	I_{CA} = Índice de cobertura de abastecimento de água. D_{UA} = Domicílios urbanos atendidos. D_{UT} = Domicílios urbanos totais.	Pontuação de I_{CA} será obtida entre 0 (zero) e 100 (cem) diretamente da fórmula. (%)	Quantificar os domicílios atendidos por sistemas de abastecimento de água com controle sanitário.
	Qualidade da água distribuída. (I_{QA}) $I_{QA} = K \times (N_{AA} / N_{AR}) \times 100$	I_{QA} = Indicador de qualidade de água distribuída. K = nº de amostras realizadas, pelo nº mínimo de amostras a serem efetuadas pelo SAA. $K \leq 1$. N_{AA} = Quant. de amostras consideradas de água potável relativa à colimetria, ao cloro residual e à turbidez. N_{AR} = Quant. de amostras realizadas.	$I_{QA} = 100\%$ Pont. 100 $95 < I_{QA} < 99\%$ Pont. 80 $85 < I_{QA} < 94\%$ Pont. 60 $70 < I_{QA} < 84\%$ Pont. 40 $50 < I_{QA} < 69\%$ Pont. 20 $I_{QA} < 49\%$ Pont. 0	Monitorar a qualidade de água oferecida.
	Saturação do Sistema Produtor (Quantidade). (I_{SA}) $n = \frac{\log CP}{\log [VP \times (k_2 / k_1)]} \div \log (1 + t)$	I_{SA} = Indicador de saturação do sistema produtor. n = nº de anos em que o sistema ficará saturado. CP = capacidade de produção. VP = Volume de produção necessário para atender 100% da população atual.	Sistema Integrado ou Complexo: $n \geq 5$ Pont. 100 $5 > n > 0$ Pont. Interpolar $n \leq 0$ Pont. 0 Sistemas Superficiais: $n \geq 3$ Pont. 100 $3 > n > 0$ Pont. Interpolar	Comparar a oferta e a demanda de água; programar ampliações ou novos sistemas produtores e programas de controle e redução de perdas.

		k_2 = Perda prevista para 5 anos. k_1 = Perda atual. t = taxa de crescimento anual média da população urbana para os próximos 5 anos.	$n \leq 0$ Pont. 0 Sistemas de Poços $n \geq 2$ Pont. 100 $2 > n > 0$ Pont. Interpolar $n \leq 0$ Pont. 0	
Indicador de Esgoto Sanitário. (I_{ES}) Fórmula: $I_{ES} = (I_{CE} + I_{TE} + I_{SE}) / 3$	Cobertura em Coleta de Esgotos e Tanques Sépticos. (I_{CE}) $I_{CE} = (D_{UE} / D_{UT}) \times 100(\%)$	I_{CE} = Indicador de cobertura em coleta de esgotos e tanques sépticos. D_{UE} = Domicílios Urbanos Atendidos por Coleta mais tanques sépticos. D_{UT} = Domicílios Urbanos Totais.	<u>Até 5 mil habitantes:</u> Mínimo: $I_{CE} < 50\%$ - $I_{CE} = 0$ Máximo: $I_{CE} > 85\%$ - $I_{CE} = 100$ <u>De 5 a 20 mil habitantes:</u> Mínimo: $I_{CE} < 55\%$ - $I_{CE} = 0$ Máximo: $I_{CE} > 85\%$ - $I_{CE} = 100$ <u>De 20 a 50 mil habitantes.</u> Mínimo: $I_{CE} < 60\%$ - $I_{CE} = 0$ Máximo: $I_{CE} > 85\%$ - $I_{CE} = 100$ <u>De 50 a 100 mil habitantes:</u> Mínimo: $I_{CE} < 65\%$ - $I_{CE} = 0$ Máximo: $I_{CE} > 85\%$ - $I_{CE} = 100$ <u>De 100 a 500 mil habitantes:</u> Mínimo: $I_{CE} < 70\%$ - $I_{CE} = 0$ Máximo: $I_{CE} > 90\%$ - $I_{CE} = 100$ <u>> 500 mil hab.</u> Mínimo: $I_{CE} < 75\%$ - $I_{CE} = 0$ Máximo: $I_{CE} > 90\%$ - $I_{CE} = 100$	Quantificar os domicílios atendidos por redes de esgotos e/ou tanques sépticos.
	Esgotos Tratados e Tanques Sépticos. (I_{TE})	I_{TE} = Indicador de esgoto tratado e tanques sépticos.	<u>Até 5 mil habitantes:</u> Mínimo: $I_{TE} < 15,00\%$ - $I_{TE} = 0$	Indicar a redução de carga poluidora.

	$I_{TE} = I_{CE} \times (V_T / V_C) \times 100$	ICE = Indicador de cobertura em coleta de esgoto e tanques sépticos. VT = Volume Tratado de esgoto medido ou estimado nas estações em ares servidas por redes de esgotos. VC = Volume coletado de esgotos. (VC = 0,80 x [volume medido de água + volume estimado sem medição]).	Máximo: $I_{TE} > 56,00\%$ - $I_{TE} = 100$ <u>De 5 a 20 mil habitantes:</u> Mínimo: $I_{TE} < 16,50\%$ - $I_{TE} = 0$ Máximo: $I_{TE} > 63,75\%$ - $I_{TE} = 100$ <u>De 20 a 50 mil habitantes.</u> Mínimo: $I_{TE} < 18,00\%$ - $I_{TE} = 0$ Máximo: $I_{TE} > 68,00\%$ - $I_{TE} = 100$ <u>De 50 a 100 mil habitantes:</u> Mínimo: $I_{TE} < 26,00\%$ - $I_{TE} = 0$ Máximo: $I_{TE} > 72,25\%$ - $I_{TE} = 100$ <u>De 100 a 500 mil habitantes:</u> Mínimo: $I_{TE} < 35,00\%$ - $I_{TE} = 0$ Máximo: $I_{TE} > 81,00\%$ - $I_{TE} = 100$ <u>> 500 mil hab.</u> Mínimo: $I_{TE} < 45,00\%$ - $I_{TE} = 0$ Máximo: $I_{TE} > 81,00\%$ - $I_{TE} = 100$	
	Saturação do Tratamento. (I_{SE}) $n = \log CT / VT / \log (1 + t)$	I_{SE} = Indicador de saturação do tratamento de esgotos n = Número de anos em que o sistema ficará saturado CT = Capacidade de tratamento VT = Volume coletado de esgotos t = Taxa de crescimento anual média da população urbana.	<u>Até 50 mil hab.</u> $n \geq 2$ Pont. 100 $2 > n > 0$ Interpolar $n \leq 0$ Pont. 0 <u>De 50 a 200 mil hab.</u> $n \geq 3$ Pont. 100 $3 > n > 0$ Interpolar $n \leq 0$ Pont. 0 <u>Maior que 200 mil hab.</u>	Indicar a necessidade de novas instalações.

			$n \geq 5$ Pont. 100 $5 > n > 0$ Interpolar $n \leq 0$ Pont. 0	
Indicador de Resíduos Sólidos. (I_{RS}) Fórmula: $I_{RS} = (I_{CR} + I_{QR} + I_{SR}) / 3$	Coleta de Lixo. (I_{CR}) $I_{CR} = (D_{UC} / D_{UT}) \times 100$	I_{CR} = Indicador de coleta de lixo. D_{UC} = Domicílios Urbanos atendidos por coleta de lixo. D_{UT} = Domicílios Urbanos totais.	<u>Até 20 mil hab.</u> Mínimo: I_{CR} < 80 % - I_{CR} = 0 Máximo: I_{CR} > 90 % - I_{CR} = 100 <u>De 20 a 100 mil hab.</u> Mínimo: I_{CR} < 90 % - I_{CR} = 0 Máximo: I_{CR} > 95 % - I_{CR} = 100 <u>Acima de 100 mil hab.</u> Mínimo: I_{CR} < 95 % - I_{CR} = 0 Máximo: I_{CR} > 99 % - I_{CR} = 100	Quantificar os domicílios atendidos por coleta de lixo.
	Tratamento e Disposição Final. (I _{QR})			Qualificar a situação da disposição final dos resíduos.
	Saturação da Disposição Final dos resíduos sólidos. (I_{SR}) $n = \log \{ [(CA \times t) / VL] + 1 \} / \log (1 + t)$	I_{SR} = Indicador de saturação do tratamento e disposição final de resíduos sólidos. n = Número de anos em que o sistema ficará saturado. VL = Volume coletado de lixo. CA = Capacidade restante do aterro. t = Taxa de crescimento anual média da população urbana.	<u>Até 50 mil hab.</u> $n \geq 2$ Pont. 100 $2 > n > 0$ Interpolar $n \leq 0$ Pont. 0 <u>De 50 a 200 mil hab.</u> $n \geq 3$ Pont. 100 $3 > n > 0$ Interpolar $n \leq 0$ Pont. 0 <u>Maior que 200 mil hab.</u> $n \geq 5$ Pont. 100	Indicar as necessidades de novas instalações.

			5 > n > 0 Interpolar n ≤ 0 Pont. 0	
Indicador de Controle de Vetores. (I_{CV}) Fórmula: $I_{CV} = <[(I_{VD} + I_{VE}) / 2] + I_{VL}^{\circledast} / 2$	Dengue (I_{VD}) I_{VD} = Indicador de Dengue Identificado pelo nº de casos.	Municípios sem infestação por Aedes Aegypti nos últimos 12 meses.	Pont.100	Identificar a necessidade de programas corretivos e preventivos de redução e eliminação de vetores, transmissores e/ou hospedeiros da doença.
		Municípios infestados por Aedes Aegypti e sem transmissão de dengue nos últimos 5 anos.	Pont. 50	
		Municípios com transmissão de dengue nos últimos 5 anos.	Pont. 25	
		Municípios com maior risco de ocorrência de dengue hemorrágico.	Pont. 0	
	Esquistossomose (IVE) IVE = Indicador de Esquistossomose. Identificado pelo nº de casos.	Municípios sem casos de esquistossomose nos últimos 5 anos.	Pont. 100	Identificar a necessidade de programas corretivos e preventivos de redução e eliminação de vetores, transmissores e/ou hospedeiros da doença.
		Municípios com incidência anual < 1.	Pont. 50	
		Municípios com incidência anual > 1 e < 5.	Pont. 25	
		Municípios com incidência anual > 5 (média dos últimos 5 anos).	Pont. 0	
	Leptospirose. (I_{VL}) I_{VL} = Indicador de Leptospirose. Identificado pelo nº de casos.	Municípios sem enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos.	Pont. 100	Indicar a necessidade de programas preventivos de redução e eliminação de ratos.
		Municípios com enchentes e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos.	Pont. 50	
		Municípios sem enchentes e com casos de leptospirose nos últimos	Pont. 25	

		5 anos.		
		Municípios com enchentes e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos.	Pont. 0	
Indicador de Recursos Hídricos. (I_{RH}) Fórmula: $I_{RH} = (I_{QB} + I_{DM} + I_{FI}) / 3$ Obs. Quando a região estudada não possuir fontes isoladas, o Indicador I_{RH} será a média aritmética do I_{QR} e I_{DM}.	Água Bruta. (I_{QB}) Este indicador leva em consideração a qualidade da água. (Em poços artesianos)	Poço sem contaminação e sem necessidade de tratamento.	Pont. 100	Qualificar a situação da água bruta ou risco geográfico.
		Poço sem contaminação e com necessidade de tratamento de qualquer natureza.	Pont. 50	
		Poço com risco de contaminação.	Pont. 0	
	Disponibilidade dos Mananciais. (I_{DM}) $I_{DM} = \text{Disp} / \text{Dem}$	I_{DM} = Indicador de disponibilidade dos mananciais. Disp. = Disponibilidade, água em condições de tratabilidade para abastecimento. Dem = Demanda. (Considerar demanda futura para os próximos 10 anos).	$I_{DM} > 2$ Pont. 100 $1,5 < I_{DM} \leq 2,0$ Pont. 50 $I_{DM} < 1,5$ Pont. 0	Quantificar a disponibilidade dos mananciais em relação à demanda.
	Fontes Isoladas. (I_{FI}) $I_{FI} = (N_{AA} / N_{AR}) \times 100 (\%)$	I_{FI} = Indicador de Fontes Isoladas. N_{AA} = Quantidade de amostras consideradas potáveis relativamente a colimetria e turbidez. N_{AR} = Quantidades de amostras realizadas.	$I_{FI} = 100\%$ Pont. 100 (Excelente) I_{FI} entre 95% e 99% Pont. 80 (Ótima) I_{FI} entre 85% e 94% Pont. 60 (Boa) I_{FI} entre 70% e 84% Pont. 40 (Aceitável) I_{FI} entre 50% e 69% Pont. 20 (Insatisfatória) $I_{FI} < 49\%$ Pont. 0 (Imprópria)	Abrange o controle das águas utilizadas pelas populações em áreas urbanas não atendidas pelos serviços oficiais de abastecimento de água.
Indicador Socioeconômico. (I_{SE}) Fórmula:	Indicador de Saúde Pública. (I_{SP})	I_{SP} = Indicador de saúde pública. I_{MH} = Indicador relativo à mortalidade infantil (0 a 4 anos)	Ordenar os resultados dos indicadores (n° de casos) de maneira crescente e dividi-los em quartis, onde o:	Indicar a possibilidade dos serviços de saneamento inadequado, que podem ser

$I_{SE} = (I_{SP} + I_{RF} + I_{ED}) / 3$	$I_{SP} = (0,7 \times I_{MH}) + (0,3 \times I_{MR})$	ligada a doença de veiculação hídrica. I_{MR} = Indicador relativo à média de mortalidade infantil (0 a 4 anos) e de idosos (acima de 65 anos) ligados a doenças respiratórias.	☐ ☐ 1º quartil receberá 100 (cem) pontos; ☐ ☐ 4º quartil receberá 0 (zero) ponto; ☐ ☐ 2º e 3º quartis deverão ser interpolados entre 100 (cem) e 0 (zero) pontos.	avaliados através de: - Mortalidade infantil e de idosos ligada a doenças de veiculação hídrica. (i_{mh}) - Mortalidade Infantil e de idosos ligada a doenças respiratórias. (i_{ms})
	Indicador de Renda. (I_{RF}) $I_{RF} = (0,7 \times I_{3S}) + (0,3 \times I_{RM})$	I_{RF} = Indicador de renda I_{3S} = Indicador de distribuição de renda menor que 3 (três) salários mínimos I_{RM} = Indicador de renda média	Ordenar os resultados dos Indicadores I_{3S} , de maneira crescente e dos Indicadores I_{RM} , de maneira decrescente, dividi-los em quartis, onde o: - 1º quartil receberá 100 (cem) pontos; - 4º quartil receberá 0 (zero) ponto; - 2º e 3º quartis deverão ser interpolados entre 100 (cem) e 0 (zero) pontos.	Indicar a capacidade de pagamento da população pelos serviços e a capacidade de investimento do município, que pode ser avaliado através de: - distribuição de renda abaixo de três salários mínimos. (i_{3s}) - renda média. (i_{rm})
	Indicador de Educação. (I_{ED}) $I_{ED} = (0,6 \times I_{NE}) + (0,4 \times I_{E1})$	I_{ED} = Indicador de educação I_{NE} = Indicador da porcentagem da população sem nenhuma escolaridade I_{E1} = Indicador da porcentagem da população com escolaridade até 1º grau	Ordenar os resultados dos indicadores I_{NE} e I_{E1} , de maneira crescente, dividi-los em quartis, onde no: - 1º quartil receberá 100 (cem) pontos; - 4º quartil receberá 0 (zero) ponto; - 2º e 3º quartis deverão ser interpolados entre 100 (cem) e 0 (zero) pontos.	Indicar a linguagem de comunicação a ser utilizada nas campanhas de educação sanitária e ambiental através de: - índice de nenhuma escolaridade. (i_{ne}) - índice de escolaridade até primeiro grau. (i_{e1})

Fonte: Piza (2000).