

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE SALUBRIDADE AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE GUAÍRA-PR, BRASIL

Alexandre Freitas Lins*, Alessandra Ribeiro de Moraes *Programa de pós-graduação em Perícia e Auditoria Ambiental (UNIPAR-Guaíra/PR), freitaslinsmsn@hotmail.com.

RESUMO

O tema qualidade de vida vem emergindo como um assunto de grande relevância na atualidade, principalmente devido ao aumento populacional e à degradação das condições ambientais e, por conseguinte, da vida nas cidades. A ausência ou deficiência de serviços públicos de saneamento ambiental, agravado pela falta de planejamento, leva a condições precárias de salubridade ambiental na maioria dos municípios brasileiros. Atualmente, uma das formas de mensuração dos impactos ambientais causados pelo ser humano é a utilização dos indicadores ambientais; tais instrumentos podem ser aplicados nas pesquisas relativas ao saneamento e salubridade ambiental. Dentre os indicadores ambientais, destaca-se o Índice de Salubridade Ambiental (ISA) desenvolvido pelo Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN) de São Paulo, como ferramenta de avaliação das políticas de saneamento, tendo em vista a importância deste serviço no combate aos vetores e da qualidade de vida da população, monitorando de forma efetiva os índices de desenvolvimento ambiental dos municípios. Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar o índice de salubridade ambiental do município de Guaíra/PR, adaptando o ISA às características do município. Os dados utilizados foram disponibilizados pelos órgãos responsáveis pelos serviços, nos âmbitos estadual e municipal, e também coletados em sites oficiais. O ISA obtido por Guaíra foi 80,15, o que classifica o município como salubre, sendo composto pelos seguintes indicadores e pontuações: Resíduos Sólidos 50,00, Abastecimento de Água 97,43; Esgoto Sanitário 87,50 e Controle de Vetores Sanitários 81,25. Espera-se que os resultados obtidos possam contribuir para a gestão do saneamento no município, recomenda-se, entretanto, que se busquem mecanismos para melhoria contínua dos indicadores por meio do desenvolvimento tecnológico, alocação eficiente de recursos, capacitação profissional, educação ambiental e controle social, garantindo assim as premissas do desenvolvimento sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: Saneamento, serviço público, qualidade de vida, indicador ambiental.

INTRODUÇÃO

O tema qualidade de vida vem emergindo como um assunto de grande relevância na atualidade, principalmente devido ao aumento populacional e à degradação das condições ambientais e, por conseguinte, da vida nas cidades. Com efeito, a participação da porção urbana na população vem crescendo fortemente, devido a fatores como elevada taxa de natalidade e migração de comunidades rurais para os grandes centros à procura de oportunidades; diferentemente dos investimentos em saneamento ambiental, que não crescem no mesmo ritmo, fazendo que algumas cidades não estejam preparadas para receber essa população de forma adequada e trazendo com isso problemas sociais, econômicos e ambientais (SILVA, 2006).

É fato que sem a utilização dos recursos naturais a humanidade não se desenvolveria ao patamar que se encontra atualmente, porém o desenvolvimento causa impactos que deveriam ser pensados, minimizados e compensados no momento de sua utilização durante o processo de urbanização das cidades.

O crescimento urbano sem o planejamento adequado e o aumento populacional em busca de melhores condições de vida ocasiona, como consequência, pressão ao ambiente devido à utilização sem a infraestrutura necessária para serviços como abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e gerenciamento de resíduos sólidos, contribuindo para uma condição insalubre para os habitantes destes locais (RUBIO JUNIOR, 2011).

A salubridade ambiental pode ser compreendida, também como um conjunto de ações de saneamento ambiental, que visam proporcionar o bem estar social, físico e mental da população (DOS SANTOS et al., 2015).

A qualidade de um ambiente está relacionada aos diversos componentes que o integram. O funcionamento desses componentes, em conjunto com o planejamento baseado na legislação vigente, é o que permite o equilíbrio do sistema urbano, resultando em um ambiente de qualidade que proporciona o bem-estar da população inserida neste. Nas áreas urbanizadas, os componentes estão pautados nos aspectos da habitação, trabalho, lazer, infraestrutura, mobilidade viária, obras de saneamento, que possui ligação direta com a qualidade do ambiente urbano gerando um ambiente salubre proporcionando, de forma benéfica, condições sociais e ambientais favoráveis aos habitantes (RUBIO JUNIOR,

2011).

A ausência ou deficiência de serviços públicos de saneamento ambiental, agravada pela falta de planejamento, leva a condições precárias de salubridade ambiental na maioria dos municípios brasileiros. Cabe ressaltar que a população tem sua parcela de responsabilidade quando, por exemplo, destina os resíduos sólidos de forma inadequada ocasionando, assim, a proliferação de vetores causadores de doenças.

As questões ambientais têm papel importante se comparando com as necessidades da população, podendo causar impactos no estado de saúde pública, uma vez que quase todos os aspectos do ambiente afetam esse estado, por isso se torna cada vez mais frequente relacionar a manutenção da saúde do indivíduo com a qualidade do ambiente de forma a buscar um equilíbrio para ambas as partes (SILVA, 2006).

É possível mensurar o desenvolvimento de determinado local através de informações socioeconômicas. A Organização das Nações Unidas (ONU) criou, em 1990, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) global com o objetivo de medir o grau de desenvolvimento dos países. O IDH é composto por três requisitos: a longevidade com saúde; a educação, com o acesso ao conhecimento e a composição da renda que traz a possibilidade na busca de um padrão de vida digna. Em 2013, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Instituto de Pesquisa Econômicas Aplicada (IPEA) e a Fundação João Pinheiro adaptaram o IDH global para os municípios brasileiros, surgindo o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), seguindo os mesmos requisitos do IDH, divulgando e utilizando os resultados para tomada de decisões e iniciativas visando o desenvolvimento humano nos municípios (PNUD, 2013).

Segundo Piza (2000 apud PINTO et al., 2014), uma das formas de mensuração da qualidade ambiental em relação aos impactos causados pelo ser humano é a utilização de indicadores ambientais como instrumentos de análise das condições ambientais. Tais instrumentos podem ser aplicados nas pesquisas relativas ao saneamento e salubridade ambiental.

Dentre os indicadores ambientais, destaca-se o Índice de Salubridade Ambiental (ISA) desenvolvido pelo Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN) de São Paulo, como ferramenta de avaliação das políticas de saneamento do município, tendo em vista a importância deste serviço no controle e combate aos vetores, na avaliação dos serviços de abastecimento de água, esgoto sanitário, gerenciamento dos resíduos sólidos, controle de vetores, recursos hídricos e a situação socioeconômica da população, monitorando, de forma efetiva, os índices de desenvolvimento ambiental dos municípios.

O ISA foi utilizado como referência em alguns municípios no Paraná, como apresentado nos trabalhos de Pinto et al. (2016), Dos Santos et al. (2015), Pinto et al. (2014), Cabral et al. (2013), Rubio Junior (2011); na Paraíba por Batista e Silva (2006) e também na Bahia conforme Dias, Borja e Moraes (2004), servindo como instrumento para diagnosticar o índice de salubridade desses locais por permitir uma visão macro das situações analisadas.

A utilização desses indicadores pode servir também como ferramenta para que o poder público planeje o desenvolvimento de forma a oferecer condições salubres para a população, assessorando nas tomadas de decisões quanto à prioridade de investimentos e monitoramento das áreas urbanas (RUBIO JUNIOR, 2011).

Considerando a importância do referido indicador, o mesmo foi adaptado para ser utilizado no município de Guaíra (PR), com objetivo de avaliar a condição de salubridade ambiental do município.

OBJETIVOS

Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho foi determinar o índice de salubridade ambiental do município de Guaíra/PR, adaptando o ISA às características do município.

Objetivo Específico

- Determinar os indicadores de abastecimento de água, esgoto sanitário, resíduos sólidos e controle de vetores, considerando as características dos serviços de saneamento ambiental.
- Relacionar o ISA ao IDHM de alguns municípios paranaenses.
- Descrever a situação do saneamento no município de Guaíra, a partir dos indicadores selecionados.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O estudo foi realizado no município de Guaíra, mesorregião oeste do Paraná, que se encontra no Bioma Mata Atlântica (IBGE, 2012), fronteira com Mato Grosso do Sul e com a República do Paraguai. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o município possui uma área de 560,485 km², a população é de 32.784 habitantes e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é 0,724 (IBGE, 2016).

Índice de Salubridade Ambiental (ISA)

O ISA para o município de Guaíra foi determinado a partir da adaptação do índice proposto pelo Conselho Estadual de Saneamento (CONESAN) de São Paulo. A determinação das variáveis (indicadores) que compõe o índice, assim como a escala local de variação dos mesmos, foi realizada após a compilação das informações disponíveis e revisão bibliográfica de estudos realizados sobre o tema.

O ISA abrange a caracterização qualitativa e quantitativa dos serviços de abastecimento de água, esgotos sanitários, resíduos sólidos, controle de vetores e condições socioeconômicas dos municípios, permitindo incorporação de novos indicadores, variáveis e formas de pontuação conforme informações disponíveis (SILVA, 2006). Rubio Junior (2011) reconhece que essa flexibilidade para adaptação dos indicadores que compõe o índice torna-o um instrumento de enorme abrangência em relação ao saneamento ambiental.

A equação (1) mostra o cálculo pelas médias ponderadas dos indicadores de 1ª ordem que compõem o ISA. Cada indicador de 1ª ordem é composto por subindicadores (de 2ª ordem) que correspondem à razão ou finalidade de sua utilização. O indicador de 1ª ordem é calculado por meio da média aritmética de outros subindicadores de 2ª ordem. Cada indicador de 1º ordem é multiplicado por um peso relativo à sua importância, segundo o conceito salubridade ambiental. Os pesos dos indicadores podem variar de acordo com o critério do estudo e dos dados obtidos, verificando qual o indicador que terá relevância desde que a somatória final não ultrapasse o valor máximo igual a 1.0 (referente a 100% em valor decimal), (SÃO PAULO, 1999).

Para o presente trabalho, foram escolhidos indicadores referentes ao tratamento e abastecimento de água (Iab), serviços de coleta e tratamento de esgoto sanitário (Ies), gerenciamento de resíduos sólidos (Irs) e controle de vetores (Icv), descritos no próximo item.

$$ISA = (0,30IAB) + (0,30IES) + (0,25IRS) + (0,15ICV) \quad \text{equação (1)}$$

Sendo, respectivamente: IAB – Indicador Abastecimento de Água; IES – Indicador Esgotos Sanitário; IRS – Indicador Resíduos Sólidos e ICV – Indicador Controle de Vetores.

Indicador Abastecimento de Água (IAB)

O indicador visa mostrar as condições do serviço de abastecimento de água por meio da média de dois subindicadores, sendo eles: cobertura de abastecimento de água e qualidade da água distribuída.

$$Iab = (Ica + Iqa)/2 \quad \text{equação (2)}$$

Sendo: Ica - Índice de cobertura de abastecimento de água e Iqa - Índice da qualidade da água fornecida.

Índice de Cobertura de Abastecimento de Água (Ica): quantifica a porcentagem de domicílios atendidos por sistema de abastecimento de água.

$$Ica = (Dua/Dut) \times 100 (\%) \quad \text{equação (3)}$$

Sendo: Dua – Domicílios urbanos atendidos (públicos e privados) e Dut – Domicílios urbanos totais.

A pontuação do Ica será de 0 (zero) a 100 (cem) correspondente diretamente ao percentual obtido.

Índice da Qualidade da Água Fornecida (Iqa): determina a qualidade da água fornecida.

$$Iqa = k \times (NAA/NAR) \times 100 (\%) \quad \text{equação (4)}$$

Sendo: K - nº de amostras realizadas/ nº mínimo de amostras a serem efetuadas; NAA – Quantidade de amostras consideradas como sendo de água potável relativa à colimetria, cloro e turbidez de acordo com a Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde e NAR – Quantidade de amostras realizadas.

A pontuação do Iqa se obterá conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Pontuação do indicador da qualidade da água. Fonte: Adaptado do Manual Técnico do ISA (1999).

Faixas	Iqa	Situação
iqa = 100%	100	Excelente
iqa = entre 95% e 99%	80	Ótima
iqa = entre 85% e 94%	60	Boa
iqa = entre 70% e 84%	40	Aceitável
iqa = entre 50% e 69%	20	Insatisfatória
iqa < 49%	20	Imprópria

Indicador Esgoto Sanitário (IES)

O indicador calcula a média aritmética entre o indicador de cobertura e coleta de esgoto e o seu tratamento.

$$Ies = (Ice + Ite)/2 \quad \text{equação (5)}$$

Sendo: Ice – Índice de cobertura e coleta de esgoto e Ite – Índice de esgotos tratados.

Índice de Cobertura e Coleta de Esgoto (Ice): quantifica os domicílios atendidos por rede de esgoto e/ou tanques sépticos.

$$Ice = (Due/Dut) \times 100 (\%) \quad \text{equação (6)}$$

Sendo: Due – Domicílios urbanos atendidos por coleta mais tanques sépticos e Dut – Domicílios urbanos totais.

Índice de esgotos tratados (Ite): indica a quantidade de domicílios atendidos por tratamento do esgoto coletado.

$$Ite = Ice \times (VT/VC) \times 100 (\%) \quad \text{equação (7)}$$

Sendo: Ice – Índice de cobertura e coleta de esgoto; VT – Volume tratado de esgotos medido ou estimado nas estações em áreas servidas por rede de esgoto e VC – Volume coletado de esgotos, conforme cálculo abaixo:

$$VC = 0,80 \times \text{Volume consumido de água.}$$

Indicador Resíduos Sólidos (IRS)

É composto por dois subindicadores e visa o levantamento de informações referentes à coleta dos resíduos sólidos e sua disposição final.

$$Irs = (Icr + Iqr)/2 \quad \text{equação (8)}$$

Sendo: Icr – Índice de Coleta de Resíduos e Iqr – Índice de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos.

Índice de Coleta de Resíduos (Icr): quantifica os domicílios atendidos por coleta de lixo.

$$Icr = (Duc/Dut) \times 100 \% \quad \text{equação (9)}$$

Sendo: Duc - Domicílios urbanos atendidos por coleta de resíduos e Dut – Domicílios urbanos totais.

Índice de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos: caracteriza a situação da disposição final dos resíduos através do índice da qualidade de aterros de resíduos (IQR). Para tal determinação, aplicou-se um questionário padronizado “check list”, desenvolvido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) comparando o valor obtido com a Tabela 2, considerando as características do local; a infraestrutura implantada; e as condições operacionais do aterro sanitário (SANTOS; HARAGUCHI; LEITÃO, 2012).

Tabela 2. Critérios de pontuação para o subindicador de tratamento e disposição final de resíduos sólidos. Fonte: Adaptado de SANTOS; HARAGUCHI; LEITÃO, 2012.

IQR	Enquadramento
≥ 0 e $\leq 6,0$	Condições inadequadas
$\geq 6,1$ e $\leq 8,0$	Condições controladas
$\geq 8,1$ e $\leq 10,0$	Condições adequadas

Indicador Controle de Vetores (ICV)

Tem a finalidade de avaliar os índices de vetores causadores de doenças para identificar a necessidade de programas preventivos para controle.

$$Icv = \{[(Ivd + Ive)/2] + Ivl\}/2 \quad \text{equação (10)}$$

Sendo: Ivd – Índice de Dengue; Ive – Índice de Esquistossomose e Ivl – Índice de Leptospirose.

A pontuação referente aos subindicadores é conseguida de acordo com os critérios da Tabela 3.

Tabela 3. Critérios de pontuação para os subindicadores de controle de vetores. Fonte: Adaptado do Manual Técnico do ISA (1999).

Ivd	Ive	Ivl	Pontos
Municípios sem infestação por <i>Aedes Aegypti</i> nos últimos 12 meses	Município sem casos de esquistossomose nos últimos 5 anos	Municípios sem enchente e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	100
Municípios infestados por <i>Aedes Aegypti</i> e sem transmissão de dengue nos últimos 5 anos	Municípios com incidência anual < que 1	Municípios com enchente e sem casos de leptospirose nos últimos 5 anos	50
Municípios com transmissão de dengue nos últimos 5 anos	Municípios com incidência anual > ou = a 1 e < que 5	Municípios sem enchente e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	20
Municípios com ocorrência de dengue hemorrágico	Municípios com incidência anual > ou = a 5 (média dos últimos anos)	Municípios com enchente e com casos de leptospirose nos últimos 5 anos	0

Para definir a condição de salubridade ambiental, utilizaram-se os critérios da Tabela 4, proposta por Silva (2006).

Tabela 4. Condições de salubridade de acordo com o valor do ISA (%). Fonte: Silva, 2006.

Condição de Salubridade	Pontuação do ISA
Insalubre	0 – 25,50
Baixa Salubridade	25,51 – 50,50

Média Salubridade
Salubre

50,51 – 75,50
75,51 – 100,00

Coleta de dados

Para compor o ISA foi necessário investigar quais os dados disponíveis no município. Para tal, foram enviados ofícios aos órgãos competentes relacionados aos indicadores escolhidos e realizadas visitas aos setores da administração envolvidos com o tema, assim como a consulta a sites oficiais.

Os dados referentes aos serviços de abastecimento e tratamento da água, coleta e tratamento de esgoto foram fornecidos pela Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR), Unidade Regional de Toledo, responsável pelo gerenciamento de tais serviços no município.

Os dados referentes à coleta de resíduos sólidos e disposição final foram fornecidos pela Secretaria de Infraestrutura, juntamente com a Secretaria do Meio Ambiente do Município de Guaíra.

As informações sobre Dengue, Esquistossomose e Leptospirose foram obtidas junto à Vigilância Sanitária da Secretaria Municipal de Saúde de Guaíra.

O valor do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) foi obtido por meio de consulta ao site oficial o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Índice de Salubridade Ambiental (ISA)

O valor do ISA para o município de Guaíra é 80,15, o que classifica o município como salubre. A Figura 1 apresenta os valores individuais dos indicadores que compõem o ISA.

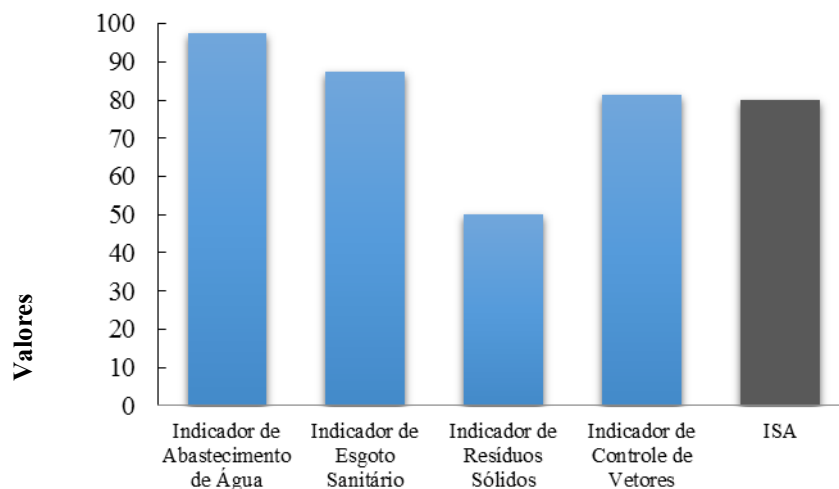


Figura 1 - Indicadores que compõem o ISA.

O indicador de abastecimento de água destacou-se (97,43 pontos) porque 95% dos domicílios do município recebe água em condições de utilização, conforme os parâmetros da Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. A água bruta é extraída de lençol freático, em quatorze estações de captação de água, sendo enviada para três estações de tratamento de água. A Figura 2 apresenta a produção atual do sistema. Destaca-se o desperdício de água devido às perdas na distribuição no abastecimento de água, chegando a, aproximadamente, a 60.000 m³ anual.

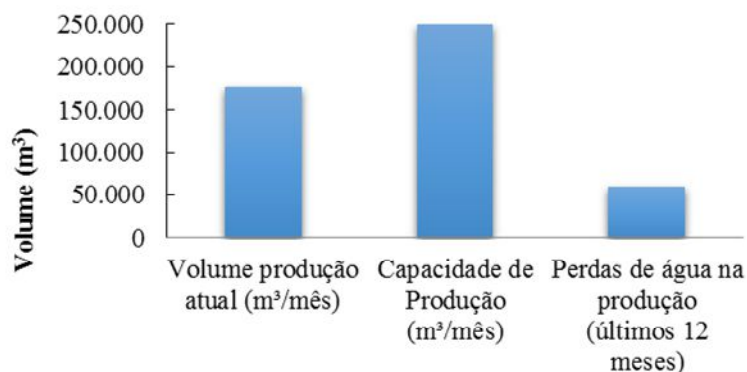


Figura 2. Abastecimento de água. Dados da SANEPAR.

Em relação ao esgoto sanitário, que obteve o segundo maior índice, somente 63% dos domicílios em Guaira são atendidos pela coleta e tratamento de esgoto em relação às unidades atendidas com abastecimento de água (Figura 3), sendo tratados 79.233 m³/mês, com capacidade de tratamento de 60 L/s. Os domicílios não interligados a rede de coleta de esgoto contam com fossas sépticas para a disposição de dejetos humanos e águas servidas.

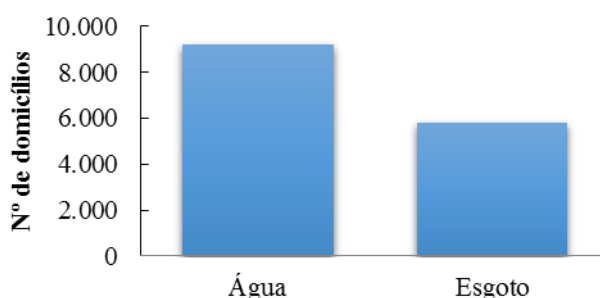


Figura 3. Abastecimento de água e coleta de esgoto. Dados da SANEPAR.

Apesar de não cobrir todos os domicílios urbanos do município o indicador de esgoto sanitário conseguiu a segunda maior nota devido à metodologia permitir a inclusão de tanques sépticos na composição para cálculo do indicador.

A coleta de resíduos sólidos atende 100% dos domicílios urbanos alcançando pontuação máxima para este indicador. Porém a pontuação baixa para IRS deve-se às condições atuais do aterro sanitário do município, que não conta com a infraestrutura básica necessária à sua de operação, tais como: guarita para o controle de acesso de caminhões e pessoas; estação de tratamento do chorume; balança para pesagem dos resíduos que são destinados ao aterro além de não ser realizada a cobertura diária dos resíduos.

O aterro do município foi implantado em 1997, com previsão de atividade para 19 anos, sendo este prazo alcançado no final de 2016. Segundo informações da Secretaria Municipal de Infraestrutura, o Plano de Controle Ambiental (PCA) do aterro sanitário, iniciado em 2014, prevê a construção de uma nova célula, com o objetivo de ampliar a vida útil do aterro entre 10 a 15 anos.

O indicador de controle de vetores, apesar de apresentar pontuação de 81,25, poderia ter alcançado um valor maior se não fosse constatado casos de dengue nos últimos cinco anos. Para o indicador de controle de vetores referente ao *Aedes aegypti* foram obtidos os seguintes dados em relação ao número de casos (Figura 4).

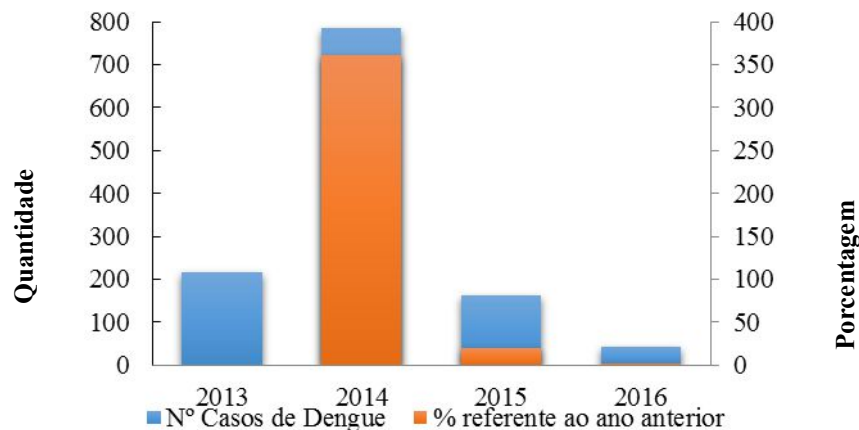


Figura 4. Casos de Dengue e percentual referente ao ano anterior no município de Guaira. Dados da Secretaria Municipal de Saúde.

A pontuação obtida para o subindicador do *Aedes aegypti*, considerada baixa, deve-se à incidência de casos de dengue nos últimos quatro anos, havendo a necessidade de um programa mais eficaz na prevenção da redução e eliminação focos dos vetores transmissores da dengue.

Os dados mostram a disparidade dos casos de dengue comparando os anos de 2013 à 2016 (até julho), pode-se observar um aumento de mais de 300% entre os anos de 2013 e 2014 e porcentagem inferior a 5% em 2016.

O setor de epidemiologia da Secretaria Municipal de Saúde do município de Guaira realiza o monitoramento dos possíveis criadouros através do Levantamento Rápido de Índices para *Aedes aegypti* (LiRAa) que dão suporte às ações desenvolvidas pelos agentes, como a educação ambiental no que se refere a diminuição dos possíveis focos e criadouros, ajudando com isso, no controle de população do mosquito transmissor.

A diminuição dos casos no ano de 2016, em relação aos anos anteriores, deve-se a intensificação das ações de controle e combate ao mosquito transmissor da dengue que também é hospedeiro do vírus da *Zika* e da febre *Chikungunya*. O aumento de número de casos de microcefalia (doença relacionada ao vírus da *Zika*) no Brasil, fez o Ministério da Saúde mobilizar todas as esferas do Governo no combate ao mosquito transmissor, como prevenção de novos casos de microcefalia (BRASIL, 2015).

Em relação à Leptospirose, que é uma doença veiculada à urina de roedores, houve desconfiância de cinco casos nos últimos cinco anos, sendo todos descartados por critério laboral, alcançando pontuação máxima para o referido subindicador.

Outro subindicador que compõe o Indicador de Controle de Vetores é o de Esquistossomose, que está diretamente relacionado à infestação de caramujos hospedeiros devido à ausência de saneamento, sendo observada inexistência de casos nos últimos cinco anos.

Com essas informações, os subindicadores de Leptospirose e Esquistossomose alcançaram pontuações máximas para estes quesitos. É possível estabelecer uma relação entre os indicadores de resíduos sólidos e vetores, já que se o município não dispõe de uma coleta regular e eficiente de resíduos sólidos, os mesmos tendem a se acumular, o que provavelmente, contribua para a proliferação de insetos e outros animais potencialmente causadores de doenças.

A Tabela 5 apresenta, além do resultado obtido nesse estudo, os valores de ISA e os componentes (indicadores) utilizados em outros municípios do Paraná juntamente com o IDHM para a comparação do índice obtido em Guaira com outros municípios do Estado.

Tabela 5 - Municípios analisados com aplicação do ISA

Município	ISA	Composição do índice	Autores	IDHM
Guaíra/PR	80,15	Indicador de abastecimento de água; Indicador de resíduos sólidos; Indicador de controle de vetores; Indicador de esgoto sanitário.	Presente estudo	0,724
Missal/PR	85,42	Indicador de abastecimento de água; Indicador de resíduos sólidos; Indicador de controle de vetores; Indicador de esgoto sanitário; Indicador de recursos hídricos, Indicador socioeconômico.	CABRAL et al., 2013	0,711
São Pedro do Iguaçu/PR	79,98	Indicador de abastecimento de água; Indicador de resíduos sólidos; Indicador de controle de vetores; Indicador de esgoto sanitário; Indicador de recursos hídricos.	PINTO et al., 2014	0,683
Palotina/PR	78,48	Indicador de abastecimento de água; Indicador de resíduos sólidos; Indicador de controle de vetores; Indicador de esgoto sanitário; Indicador de recursos hídricos.	SANTOS et al., 2015	0,768
Diamante do Oeste/PR	81,67	Indicador de abastecimento de água; Indicador de resíduos sólidos; Indicador de controle de vetores; Indicador de esgoto sanitário; Indicador de recursos hídricos.	PINTO et al., 2016	0,644

Com exceção de Guaíra, o indicador de abastecimento de água conseguiu o valor máximo de 100 pontos nos municípios analisados conseguindo atender a demanda em 100% da população.

O segundo indicador a contribuir na pontuação para a determinação do ISA nos municípios de São Pedro do Iguaçu e Guaíra, foi relacionado aos serviços de esgotamento sanitário. Já o indicador de resíduos sólidos assumiu essa posição nos municípios de Palotina, Missal e Diamante do Oeste. Nos municípios paranaenses de Diamante do Oeste, Palotina e Missal pode-se observar que o referido indicador alcançou o segundo maior valor na composição do ISA, diferentemente de São Pedro do Iguaçu que também obteve valor inferior aos demais indicadores, porém com maior valor comparado com Guaíra. Comparando-se a outros municípios onde o índice foi aplicado, o indicador de resíduos sólidos no município deve ser observado com atenção, devido à necessidade em a qualidade desse serviço interferir diretamente na saúde da população e na qualidade do ambiente.

O indicador de recursos hídricos (não aplicado no presente estudo) obteve o mesmo valor nos estudos citados, indicando, assim, a disponibilidade (em quantidade e qualidade) de água tratável para o abastecimento dos referidos municípios.

Em relação ao IDHM, é possível verificar, com exceção do município de Diamante do Oeste que se encontra numa faixa de IDHM médio, que o valor de tal índice sugere condição de salubridade favorável, uma vez que a educação, longevidade e renda proporcionam à população melhor qualidade de vida. Segundo Libânio; Chernicharo e Nascimento (2005) os serviços de saneamento interferem na longevidade da população, pois quanto melhor esses serviços, maior a esperança de vida. Assume-se também, que a população instruída e com renda mais elevada tem acesso a condições mais adequadas de saneamento, além de exercer sua cidadania cobrando do poder público a prestação regular de tais serviços.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O município de Guaíra/PR é considerado salubre, pois o ISA alcançou o valor de 80,15, situando-o na média de outros municípios do estado. O abastecimento de água, apesar de conseguir a maior pontuação dos indicadores, deve ser estendido à totalidade da população urbana; além disso, às perdas na distribuição devem ser minimizadas. Quanto ao esgoto sanitário, como pouco mais da metade dos domicílios urbanos está interligada à rede de coleta de esgoto, a prestadora de serviço deve buscar maneiras de incrementar a coleta, além do correto tratamento aos domicílios ainda não contemplados com o serviço. Em se tratando do gerenciamento de resíduos sólidos, a coleta atende toda a área urbana, porém deve-se ter especial atenção para a implantação de uma nova célula para o recolhimento e disposição desses resíduos, uma vez que o atual aterro chegou ao seu tempo de vida útil para operação alcançado. Além disso, institucionalizar o programa de coleta seletiva junto a população, como forma de somente ser destinado para o aterro o que realmente for rejeito, conseguindo com isso o aumento significativo de vida útil da futura célula. No controle de vetores, em relação ao *Aedes aegypti*, o município deve buscar juntamente com a população, maneiras para que se possa evitar o aumento dos números de casos de doenças veiculadas ao mosquito transmissor, por meio da educação ambiental.

Recomenda-se, por fim, buscar mecanismos para melhoria contínua dos indicadores por meio do desenvolvimento tecnológico, alocação eficiente de recursos, capacitação profissional, educação ambiental e controle social, garantindo assim as premissas do desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BATISTA, M. E. M.; SILVA, T. C. O modelo ISA/JP Indicador de performance para diagnóstico do saneamento ambiental urbano. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 55-64, 2006. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/esa/v11n1/29138.pdf>> Acesso em 09 abr. 2016.
2. BRASIL Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Nota informativa nº 1/2015 – COES Microcefalias Brasília: Ministério da Saúde; 2015. Disponível em: <<http://www.cosemspa.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2015/11/microcefalia-nota-informativa-17nov2015-c-1.pdf>> Acesso em 31 jan. 2016.
3. CABRAL, A. C.; PERISSATO, S. M.; VILVERTS, C.; JUNIOR, A. M.; FRIGO, E., P.; FRIGO, J.,P. Salubridade ambiental do município de Missal-PR. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 2, n. 4, p. 73-78, 2013. Disponível em <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/rber/article/view/35457/pdf_7> Acesso em 31 jan. 2016.
4. DIAS, M. C.; BORJA, P. C.; MORAES, L. R. S. Índice de salubridade ambiental em áreas de ocupação espontâneas: um estudo em Salvador-Bahia. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 9, n. 1, p. 82-92, 2004. Disponível em <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes/v9n1/p82a92.pdf>> Acesso em 31 jan. 2016.
5. DOS SANTOS, R. F.; CABRAL A.C; FRIGO E. P.; BASTOS, R. K.; PLACIDO, H. F.; PINTO, L. P. Aplicação de indicadores no município de Palotina-PR. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 9, n. 1, p. 84-89, 2015. Disponível em <<http://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/view/244/225>> Acesso em 31 jan. 2016.
6. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=410880&search=parana|guaira>> Acesso em 24 set. 2016.
7. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Mapa da área de aplicação da Lei nº 11.428 de 2006**, 2012. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/mapas_doc6.shtm > Acesso em 24 set. 2016.
8. LIBÂNIO, P. A. C.; CHERNICHARO, C. A. D. L.; NASCIMENTO, N. D. O. A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 10, n. 3, p. 10, 2005. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/esa/v10n3/a06v10n3.pdf>> Acesso em 21 ago. 2016.
9. PINTO, L. P.; CABRAL, A. C.; PERISSATO, S. M.; AZEVEDO, K. D. de; FRIGO, E. P. Salubridade Ambiental do Município de São Pedro do Iguçu-PR. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 3, n. 1, 2014. Disponível em <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/rber/article/view/36916/pdf_12> Acesso em 31 jan. 2016.
10. PINTO, L. P.; MARI, A. C. C.; A. MARI JUNIOR; AZEVEDO, K. D. de; CABRAL, C.; FRIGO, E. P. Condição Ambiental do Município de Diamante do Oeste-PR. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas** v. 10, n. 1, p. 62–68, 2016. Disponível em: <<http://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/download/350/267>> Acesso em

27 set. 2016.

11. PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro. – Brasília: PNUD, Ipea, FJP, p. 96, 2013. (Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013). Disponível em < http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=19153 > Acesso em 09 abr. 2016.
12. RUBIO JUNIOR, P. **Aplicação do indicador de salubridade ambiental no conjunto habitacional Buba Foz do Iguaçu – PR.** 2011 13 p. Trabalho final de graduação para obtenção do grau de bacharel em engenharia ambiental. Disponível em <<http://www.udc.edu.br/monografia/monoamb150.pdf>> Acesso em 31 jan. 2016.
13. SANTOS, A. L. F.; HARAGUCHI, M. T.; G. C. LEITÃO. Índice de qualidade de aterro de resíduos (IQR), como subsídio para avaliar o sistema de disposição final do município de Anápolis-GO, v 8, n 10, p. 1–12, 2012. Disponível em < <https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/viewFile/1063/631>> Acesso em 29 ago. 2016.
14. SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras ISA – Indicador de Salubridade Ambiental. **Manual Básico.** São Paulo, Brasil, p. 11, 1999.
15. SILVA, N. V. S. **As condições de Salubridade ambiental das comunidades periurbanas da bacia do baixo Gramame: Diagnóstico e Proposição de Benefícios,** João Pessoa-PB, 2006 1, 16 p. Disponível em <[http://www.hidro.ufcg.edu.br/twiki/pub/Rehisa0/ DocPublicacoes/Dissertao_Nayra_Setembro20061.pdf](http://www.hidro.ufcg.edu.br/twiki/pub/Rehisa0/DocPublicacoes/Dissertao_Nayra_Setembro20061.pdf)> Acesso em 06 fev 2016.