

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

ROEMI CHRISTIANE DALLA VALLE

**INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL – ISA DO BAIRRO  
ARROIO DOURADO – FOZ DO IGUAÇU - PR**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2014

ROEMI CHRISTIANE DALLA VALLE



**INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL NO BAIRRO ARROIO  
DOURADO – FOZ DO IGUAÇU – PR**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Pólo UAB do Município de Foz do Iguaçu Pr., Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientador(a): Profº. Elias Lira dos Santos Junior

MEDIANEIRA

2014



## TERMO DE APROVAÇÃO

INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL – ISA DO BAIRRO ARROIO  
DOURADO – FOZ DO IGUAÇU - PR

Por

**ROEMI CHRISTIANE DALLA VALLE**

Esta monografia foi apresentada às 08:00h do dia 11 **de abril de 2014** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Pólo de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **APROVADO**.

---

Prof. Me. Elias Lira dos Santos Junior  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientadora)

---

Prof<sup>a</sup> Dra. Eliane Rodrigues dos SantosGomes  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Fabiana Costa de Araújo Schutz  
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

*A minha família pelo apoio e incentivo,  
em especial ao meu pai,  
pela luta na criação e educação de seus dois filhos.*

## AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos, sem ele nada é possível.

Ao meu pai Dino Dalla Valle (*in memoriam*), por ele ter me cuidado e me guiado pelos caminhos do bem, sem ele nada seria.

A minha mãe, pela dedicação, força e ajuda de todos os dias.

Ao meu namorado Diego, pelo incentivo a fazer esse curso e me ajudar.

Ao meu orientador professor Elias Lira dos Santos Junior pela dedicação e orientação ao longo do desenvolvimento dessa pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

*“A natureza é tão perfeita que mesmo mutilada regenera-se expressando força,  
coragem e perdão.*

*É como se dissesse eu te amo, mesmo que tu não me percebas.”*

*Otávio Engel.*

## RESUMO

VALLE, Roemi Christiane Dalla. INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL – ISA DO BAIRRO ARROIO DOURADO – FOZ DO IGUAÇU - PR. 2014. Número de folhas. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

Um dos fatores mais agravantes da atualidade quanto ao assunto meio ambiente, é o crescimento populacional acelerado, que como consequência acarreta a ocupação desordenada de áreas impróprias, pela população mais carente, que constroem favelas em tais áreas de risco, sujeitas a inundações e deslizamentos de encostas, e onde geralmente as condições de saneamento básico, drenagem urbana, abastecimento de água, entre outras condições, são precárias, e contribuem assim para a degradação ambiental e condição de salubridade ambiental baixa. Este estudo teve como objetivo realizar o levantamento de dados sobre as condições de moradia em que se encontra uma população que mora em um local onde existia um antigo lixão. Se utilizou do ISA – Indicador de Salubridade Ambiental, visando identificar as principais condições materiais e sociais, e avaliar os indicadores de abastecimento de água, saneamento básico, resíduos sólidos, drenagem urbana, controle de vetores, socioeconômico e socioambiental.

**Palavras-chave:** Qualidade de vida, Planejamento urbano, Crescimento Populacional, Impacto ambiental, Saneamento

## ABSTRACT

VALLE, Roemi Christiane Dalla. INDICATOR OF ENVIRONMENTAL HEALTH – ISA IN THE NEIGHBORHOOD ARROIO DOURADO - FOZ DO IGUAÇU - PR. 2014. 50 p. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

One of the most aggravating factors present for that matter the environment, is the rapid population growth, which consequently leads to the disorderly occupation of inappropriate areas, the poorest people, who build slums in such risk areas prone to flooding and landslides slopes, and where generally the conditions of sanitation, urban drainage, water supply, among other conditions, are poor, and thus contribute to environmental degradation and low environmental health condition. This study aimed to survey data on the housing conditions in which it is a population that lives in a place where there was a former landfill. If you used the ISA - Indicator of Environmental Health, to identify the main material and social conditions, and evaluate the water supply indicators, sanitation, solid waste, urban drainage, vector control, socioeconomic and environmental.

**Keywords:** Quality of life, urban planning, Population Growth, Environmental impact, Sanitation

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Vista da área do antigo lixão Arroio Dourado.....	21
Figura 2 – Poço que abastece a população do bairro Arroio Dourado.....	29
Figura 3 – Resultados do Indicador de Abastecimento de Água ( $I_{AA}$ ).....	29
Figura 4 – Resultados do Indicador de Esgotamento Sanitário ( $I_{ES}$ ).....	30
Figura 5 – Rua principal pavimentada de paralelepípedo.....	31
Figura 6 – Resíduos despejados e queimados no solo pelos moradores.....	31
Figura 7 – Resultados do Indicador de Resíduos Sólidos ( $I_{RS}$ ).....	32
Figura 8 – Elevada declividade da área.....	32
Figura 9 – Elevada declividade da área.....	32
Figura 10 – Elevada declividade da área.....	33
Figura 11 – Elevada declividade da área.....	33
Figura 12 – Resultados do Indicador de Drenagem Urbana ( $I_{DU}$ ).....	33
Figura 13 – Resultados do Indicador de Controle de Vetores ( $I_{CV}$ ).....	34
Figura 14 – Moradia.....	35
Figura 15 – Resultados do Indicador de Socioeconômico ( $I_{SE}$ ).....	36
Figura 16 – Entulhos.....	37
Figura 17 – Entulhos.....	37
Figura 18 – Resultados do Indicador de Socioambiental ( $I_{SB}$ ).....	38

## TABELA

Tabela 1 – Situação de Salubridade Ambiental.....	27
Tabela 2 – Cálculo de Indicadores das Condições de Moradia do Bairro Arroio Dourado.....	38
Tabela 3 – Cálculo de Indicadores das Condições Sociais do Bairro Arroio Dourado .....	39
Tabela 4 – Situação do Salubridade Indicador Material no Bairro Arroio Dourado..	39
Tabela 5 – Situação do Indicador Social no Bairro Arroio Dourado.....	40

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Condição Material: Componente, Variável e Indicador.....	24
Quadro 2 – Condição Social: Componente, Variável e Indicador.....	25
Quadro 3 – Composição do ISA – Condição Material do Bairro Arroio Dourado.....	26
Quadro 4 – Composição do ISA – Condição Social do Bairro Arroio Dourado.....	26
Quadro 5 – Cálculo do ISA.....	27

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>13</b>
2.1 INDICADOR SALUBRIDADE AMBIENTAL.....	13
2.2 INDICADOR ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	14
2.3 INDICADOR ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	15
2.4 INDICADOR RESÍDUOS SÓLIDOS.....	16
2.4.1 ATERRO SANITÁRIO.....	17
2.5 INDICADOR DRENAGEM URBANA.....	19
2.6 INDICADOR CONTROLE DE VETORES E ROEDORES .....	20
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>21</b>
3.1 LOCAL DA PESQUISA .....	21
3.2 TIPO DE PESQUISA .....	22
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	22
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E ANÁLISE DE DADOS.....	23
3.4.1 CÁLCULO DOS INDICADORES.....	26
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
4.1 INDICADOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ( $I_{AB}$ ).....	28
4.2 INDICADOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ( $I_{ES}$ ).....	29
4.3 INDICADOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS ( $I_{RS}$ ).....	30
4.4 INDICADOR DE DRENAGEM URBANA ( $I_{DU}$ ).....	32
4.5 INDICADOR DE CONTROLE DE VETORES ( $I_{CV}$ ).....	34
4.6 INDICADOR SOCIOECONÔMICO ( $I_{SE}$ ).....	35
4.7 INDICADOR SOCIOAMBIENTAL ( $I_{SB}$ ).....	37
4.8 INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL NO ARRIO DOURADO ISA/AD.....	38
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A medida que a população cresce pode-se observar um crescimento da demanda e do consumo, que se pode vislumbrar de forma clara através da comparação da quantidade de resíduos sólidos gerados a cada ano.

Assim, na busca de soluções que consigam sanar tais impactos no mesmo ritmo em que são gerados, se faz necessário fazer uso de ferramentas tecnológicas inovadoras, de controle e de planejamento, que venham a fornecer aos gestores públicos e privados informações necessárias para a tomada de decisões para o planejamento das ações a serem tomadas.

O indicador de salubridade ambiental (ISA) é uma ferramenta que aponta a situação ou condição em relação aos aspectos econômicos, sociais e ambientais de uma determinada área.

Em Foz do Iguaçu (PR) os resíduos sólidos gerados eram dispostos na década de 60 em uma área que hoje é conhecida como antigo “Lixão Arroio Dourada”.

Os resíduos eram dispostos a céu aberto sem nenhum preparo do terreno e muito menos tratamento após a disposição dos mesmos.

Devido à construção do aterro sanitário, até então denominado controlado, no ano de 1992 foi anunciado o encerramento oficial do lixão, pois o mesmo já não suportava o volume de resíduos gerados na cidade e também havia o interesse em legalizar a questão da saúde pública do município (FOZ DO IGUAÇU, 2012).

Com o passar dos anos a quantidade de famílias só foi aumentando e atualmente a prefeitura municipal tem um projeto para realocação das mesmas, porém elas já estão residindo nesse local há mais de 18 anos.

A população existente no local está exposta a um grande nível de contaminação, seja ele por contato direto com o solo, água ou o ar.

O presente trabalho aplica o Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) no bairro Arroio Dourado na cidade de Foz do Iguaçu (PR), por meio da utilização de dados secundários (informações institucionais), visando caracterizar a situação da saúde ambiental nessa localidade.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 INDICADOR SALUBRIDADE AMBIENTAL - ISA

Salubridade Ambiental é a junção de qualidade de vida, qualidade ambiental e condições ideais para levar uma vida digna e saudável, e para o município tornar-se salubre ele deve disponibilizar sistema de abastecimento de água, sistema de tratamento de esgoto, sistema de saúde e entre outras condições que aumentam a qualidade de vida (AVARÉCHIA JR, 2010).

Salubridade Ambiental é definida como a qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças vinculadas pelo meio ambiente e de promover a melhor condição à saúde da população urbana e rural (SÃO PAULO, 1999).

Segundo Almeida (1999) a Salubridade Ambiental é o estado de qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças relacionadas ao meio ambiente e de promover o equilíbrio das condições ambientais e ecológicas que possam proporcionar o bem estar da população urbana e rural.

Para que haja salubridade depende das ações de múltiplas autoridades além da população e a falta de salubridade causa danos a todos, porém as consequências mais graves concentram-se nas camadas mais pobres (AZEVEDO NETTO; BOTELHO, 1991).

Dias (2003), relata que a representação da salubridade ambiental urbana se relaciona aos fatores materiais e sociais referente à moradia, aos aspectos socioeconômicos, culturais e à saúde ambiental que devem ser disponibilizados pelo poder público. Conforme Almeida (1999), o Indicador de Salubridade Ambiental foi desenvolvido para avaliar o Plano Estadual de Saneamento, atendendo as normas e regulamentos da Lei nº 7.750, de 31 de março de 1992, no Estado de São Paulo.

O Indicador de Salubridade Ambiental serve como instrumento eficaz na busca da salubridade, apontando de forma sintética e eficiente as medidas que devem ser implementadas a fim de se obter melhorias na qualidade de vida (BATISTA; SILVA, 2006).

Borja e Moraes (2003) demonstram que apesar de ter sido desenvolvido para a cidade de São Paulo, muitos estados adaptam e utilizam o ISA conforme sua aplicabilidade.

O ISA pode ser utilizado como subsídio para orientar ações compatíveis com a realidade local e é um indicador eficaz na avaliação no nível de salubridade local (RIBEIRO, 2006).

Para Aravéchia (2010), os estudos mostraram que o ISA é o indicador que além de quantificar a situação de salubridade de uma região avalia as ações e desempenho do saneamento ambiental de uma população, apontando deficiências e criando propostas de melhorias.

Um exemplo da aplicabilidade do ISA é a efetuada por Levatti (2009) que adaptou o ISA para avaliar as condições de salubridade ambiental para os bairros do município de Criciúma (SC) o qual foi chamado de ISA/CR. O mesmo foi dividido em micro bacias onde foi utilizado os indicadores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos, drenagem urbana e controle de vetores. Foi distribuído pesos de 25% para o indicador de abastecimento de água e esgotamento sanitário, 20% para o de drenagem e de resíduos sólidos e 10% para o indicador de controle de vetores. Os resultados obtidos foram apresentados separadamente por microbacias e por subindicadores.

## 2.2 INDICADOR ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Segundo a definição da norma brasileira NBR 9648 (ABNT, 1986), esgoto sanitário é o despejo líquido resultante do uso da água para higiene e necessidades fisiológicas humanas. Conforme a Resolução 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em seu Art. 24, os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados, direta ou indiretamente, nos corpos de água, após o devido tratamento, obedecendo às condições, padrões e exigências dispostos na Resolução (BRASIL, 2005).

Santos *et al.* (2004), relatam que um dos problemas ambientais urbanos mais graves é a falta de tratamento dos esgotos sanitários, devido grande maioria

serem lançados *in natura*, no solo ou em corpos d'água, causando danos irreparáveis.

Conforme Miranda e Teixeira (2004), uma gestão adequada dos sistemas urbanos de esgotamento pode reduzir uma série de impactos negativos, além de trazer resultados positivos para o ambiente, a sociedade e a economia.

Para Santos *et al.* (2004), os sistemas urbanos de água e esgoto são ligados ao conceito de sustentabilidade em todas as dimensões: ambiental, política, social, entre outros.

No Brasil o esgotamento sanitário ainda apresenta sérios problemas para regiões e comunidades mais carentes, pois só 33,5% dos domicílios têm coleta de esgoto (IBGE, 2000).

### 2.3 INDICADOR ABASTECIMENTO DE ÁGUA

De acordo com Costa (2010) esse indicador relaciona a porcentagem de residências da amostra pesquisada, que recebem o abastecimento de água, com a quantidade de domicílios. Lembrando que a falta do abastecimento leva a população a se expor a problemas de saúde e a disponibilidade proporciona um ambiente salubre.

Já Menezes (2007) afirma que a água é um bem tão necessário à vida do homem, mas em contrapartida ela pode ser responsável por muitas doenças hídrica como: amebíase, giardíase, cólera, hepatite infecciosa, entre outras.

Conforme a região do país existe um consumo per capita diferente, assim em Foz do Iguaçu/PR o consumo médio per capita é de 130 litros por dia (SANEPAR, 2006).

Quando o abastecimento de água está relacionado com doenças devido a poluição das águas, Souza (2010) afirma que é de extrema importância que o abastecimento de água tratada ocorra, pois é ele que proporciona qualidade de vida às pessoas.

Segundo Cutolo e Rocha (2002) o abastecimento de água envolve a utilização da água disponível no manancial que é transportada até a estação de tratamento de água e depois distribuída à população por uma rede. Conforme Giatti

(2007) este sistema envolve importantes investimentos, geralmente públicos para garantir a água em quantidade e qualidade adequada.

## 2.4 INDICADOR RESÍDUOS SÓLIDOS

É o indicador que aponta todo e qualquer serviço que abrange de alguma forma os resíduos sólidos como, por exemplo: coleta, varrição, disposição final, reciclagem e o tratamento. É um indicador muito importante porque se não tiver a coleta de lixo, por exemplo, já é um fator que pode causar doenças na população (MONTENEGRO *et al.*, 2005).

Resíduo Sólido segundo a Norma Brasileira NBR 10004 (ABNT, 1993) é definido como qualquer resíduo nos estados sólidos e semi-sólidos resultante das atividades industriais, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e varrição. Conforme Prado Filho e Sobreira (2007) os resíduos sólidos urbanos são agentes causadores de degradação do ambiente urbano e natural e constituem-se meios para o desenvolvimento e proliferação de vetores que transmitem doenças infecciosas.

Silva *et al.* (2011), relatam que o acesso aos serviços de coleta e a disposição final dos resíduos sólidos, é fundamental para a saúde pública e a preservação do meio ambiente.

Gouveia e Prado (2010) mostram a situação atual dos municípios brasileiros referente à disposição final dos resíduos sólidos urbanos, e expõe que 37% dos resíduos sólidos são depositados em aterros sanitários, 36,2% são depositados em aterros controlados, 22,5% em vazadouros a céu aberto (lixões), 2,9% em estação de compostagem, 1,0% em estação de triagem, e 0,5% são incinerados.

Cartier *et al.* (2009) demonstram que nas metrópoles brasileiras como São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte a população mais pobre vivem próximas a lixões, aterros sanitários e áreas inundáveis.

Conforme Bock (2003) os lixões podem ser definidos como a descarga de lixo sem qualquer tratamento sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública.

Os resíduos sólidos gerados nos centros urbanos podem conter resíduos domésticos e comerciais, assim como lixo industrial, constituindo uma mistura complexa de diferentes substâncias (PRADO FILHO; SOBREIRA, 2007).

A composição do lixo é variável tanto na qualidade como na quantidade, sendo de extrema importância conhecê-lo para equacionar o problema que engloba o acondicionamento, a coleta, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos (FRANÇA; RUARO, 2008).

A gestão e disposição inadequada dos resíduos sólidos causam vários tipos de impactos no solo, nos corpos d'água e mananciais, na proliferação de vetores e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final (JACOBI; BESEN, 2011).

#### 2.4.1 ATERRO SANITÁRIO

Segundo Freire (2009), o Aterro Sanitário é considerado a forma mais adequada para a disposição de resíduos sólidos porque em sua preparação antes de recebê-los, existe um sistema de impermeabilização com fechamento da base com argila ou com mantas de PVC, assim o líquido contaminado não percola pelo solo.

Para França e Ruaro (2008), o aterro sanitário é o local que recebe os resíduos sólidos controladamente, ou seja, os resíduos são dispostos diariamente e recebem posterior cobertura, provocando assim a decomposição naturalmente por via biológica. O custo de manter um aterro sanitário é alto, porém muito menor quando se relaciona aos problemas que causam a disposição dos resíduos de forma inadequada.

O aterro sanitário é onde se obtém a melhor infra estrutura para o controle da poluição, devido a drenos que coletam gases e líquidos lixiviados, além do que há a impermeabilização do solo adequada (LIBÂNIO, 2002).

Aterro sanitário não é só um local onde se armazenam os resíduos e sim uma obra de engenharia. Por isso é importante o conhecimento profundo de intervenções químicas que por ali ocorrem, além de processos físicos, químicos e biológicos (LIBÂNIO, 2002).

Em contra partida os lixões são locais onde os resíduos sólidos depois de coletados pelas empresas responsáveis, são lançados diretamente sobre o solo sem qualquer tratamento e/ou controle ambiental (IBAM, 2004).

Com orçamentos inadequados, fluxo de caixa desequilibrado, arrecadação insuficiente e muitos outros fatores, prefeituras municipais optam por um meio mais barato e mais rápido de dispor os resíduos gerados na cidade, e assim estão os lixões, classificados como o método de menor custo e ainda que não exigem muitos equipamentos e mão de obra qualificada para uso do mesmo (ALBERTE, CARNEIRO e KAN 2005).

Lixão é o método em que os resíduos são dispostos em áreas que não existe a separação dos mesmos, o lixo é despejado a céu aberto e conseqüentemente assim contamina o ambiente e ainda colabora com a presença de catadores e animais transmissores de doença no local (FRANÇA e RUARO, 2008).

Os resíduos quando lançados de formas inadequadas em lixões, acarretam problemas à saúde pública, como proliferação de vetores, geração de odores e além de poluir o solo e as águas superficiais e subterrâneas através do chorume (MATTOS, 2005).

Conforme Alberte, Carneiro e Kan (2005) o lixão é uma forma de disposição de resíduos que mais polui o ar, o solo e a água e ainda provoca poluição visual. Quando os lixões são próximos as encostas, é possível ainda acontecer instabilidade dos taludes devido à absorção da água da chuva acontecendo assim os deslizamentos.

Uma área sem preparação para receber resíduos sólidos e ainda sem sistema de tratamento de efluentes líquidos. Esses líquidos causam danos ao lençol freático devido à sua percolação no solo (FREIRE, 2009).

## 2.5 INDICADOR DE DRENAGEM URBANA

Esse indicador apresentará a existência de drenagem no local levando em consideração a importância do mesmo, pois quando esse é feito de maneira errônea o escoamento da água pluvial é prejudicada e assim a consequência é a mistura da

água pluvial com resíduos, esgotos gerados pela população, fezes de animais, e além do que acarretam alagamentos de terrenos e ruas (MENEZES, 2007).

A falta de um planejamento urbano, a drenagem urbana, e as alterações que o meio sofre em decorrência do uso inadequado do solo, constituem fatores que geram problemas urbanos muitas vezes de difíceis soluções e, na maioria requerem obras onerosas (TUCCI; GENZ, 1995).

Para Andrade (2004), a urbanização das cidades brasileiras tem provocado impactos significativos na população e no meio ambiente, desencadeado decorrente de projetos de drenagem urbana inadequada.

Para Santos *et al.* (2004), a gestão da drenagem urbana na maioria dos municípios brasileiros ainda não é vista com a devida importância, dada a ausência de um planejamento específico para o setor. Conforme Souza e Macedo (2004), o gerenciamento da drenagem urbana é realizado pelas secretarias de obras municipais e apresenta-se desvinculado das ações planejadas para os demais setores relacionados, como água, esgoto e resíduos sólidos.

Segundo dados do IBGE (2007) em 99,8% dos municípios, o serviço de drenagem urbana é prestado pelas prefeituras municipais e os sistemas de drenagem existem em 78,6% dos municípios brasileiros, onde apenas 5,2% dos municípios possuem instrumentos reguladores do sistema.

Para Tucci e Genz (1995) as cidades precisam desenvolver medidas sustentáveis utilizando medidas não estruturais para os novos desenvolvimentos e medidas estruturais urbana na cidade.

De acordo com Andrade (2004) são exemplos de medidas não estruturais o zoneamento das áreas de risco, planejamento do uso do solo, sistemas de previsão e alerta, seguro contra enchentes, além de projetos de conscientização e educação ambiental junto à população.

Tucci (1997) define como medidas estruturais obras para mitigar os impactos causados pelas enchentes, podendo ser extensivas que são aquelas que agem direto na bacia, ou intensivas, onde segundo Souza e Macedo (2004) são aquelas que agem diretamente nos cursos d'água, através de estruturas objetivando a alteração da configuração natural de escoamento do curso d'água.

## 2.6 INDICADOR DE CONTROLE DE VETORES E ROEDORES

Esse indicador tem como objetivo indicar a presença de vetores ou qualquer tipo de animal que possa ser um transmissor de doenças, pois esses tornam o ambiente insalubre (COSTA, 2010).

De acordo com Gouveia e Prado (2010) um ambiente propício à proliferação de vetores são locais de inadequado armazenamento e disposição final dos resíduos sólidos.

Durante as décadas de 1950/60, vários países utilizavam estratégias químicas para combater os vetores, porém com o passar do tempo essas estratégias foram criticadas, devido a contaminação ambiental (LIMA, 2000).

Desde 1985 os órgãos da saúde realizam campanhas informativas e programas no intuito de informar a população sobre as doenças, os vetores e as medidas preventivas (TAUIL, 1998). Conforme Magalhães *et al.* (2003), o objetivo dos programas de saúde pública é erradicar o transmissor ou manter a transmissão em níveis que possam ser tratados pelos serviços de saúde sem a necessidade de medidas adicionais de controle. Para Tauil (1998), a capacidade dos serviços de saúde de responder, com ações efetivas de controle localizadas numa área geográfica restrita, é a forma possível de prevenir epidemias de grandes dimensões.

Para Dias e Schofield (1998), um dos grandes desafios quanto às doenças transmitidas por vetores é conseguir participação efetiva da população no seu controle e medidas de prevenção.

Tauil (1998) relata que a mobilização comunitária para a adoção de práticas de redução dos vetores é de fundamental importância. Porém muitas vezes, a população tem informação correta, mas suas práticas não são coerentes com o conhecimento do problema (BORJA; MORAES, 2003).

Segundo Silva (2011), os roedores sinantrópicos são divididos em duas categorias: roedores silvestres e roedores urbanos. Apesar dos roedores silvestres poderem transmitir doenças importantes como a hantavirose, os roedores urbanos acarretam maiores problemas para a população, possuem maior importância em termos de saúde pública, se associam principalmente à ocorrência da leptospirose e da peste.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 LOCAL DA PESQUISA

A cidade de Foz do Iguaçu (PR) está localizada sob as coordenadas geográficas 25° 32' 45" Sul e 54° 35' 07" e situa-se no extremo oeste do Estado do Paraná. Seu acesso terrestre se dá pela Rodovia Federal BR-277 (Brasil), pela Ponte Internacional da Amizade (Paraguai), e pela Ponte Internacional Tancredo Neves (Argentina) (FOZ DO IGUAÇU, 2011).

Foz do Iguaçu (PR) tem clima subtropical, temperatura média no mês mais frio inferior a 18°C e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C, com verões quentes, geadas pouco frequentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida. O município tem precipitação anual de 1600mm a 1800mm, com umidade relativa de 75% a 80% (IAPAR, 2012).



**Figura 1:** Vista da área do antigo lixão Arroyo Dourado  
**Fonte:** GOOGLE EARTH (2014)

O bairro Arroio Dourado localiza-se nas coordenadas geográficas 25° 34' 16,35" Sul e 54° 30' 10,38" Oeste. O acesso pode ser realizado tanto pela Avenida Felipe Wandscheer quanto pela Rodovia das Cataratas. O local possui uma área total de 145.981,94m<sup>2</sup> como mostra a Figura 1.

O início do uso da área para a disposição de resíduos ocorreu na década de 60 e encerrou-se essas atividades no ano de 1992.

A área de disposição final é de 145.981,94m<sup>2</sup>, sendo a área de estudo de 31.394,00m<sup>2</sup>.

### 3.2 TIPO DE PESQUISA

Na concepção do presente trabalho utilizou-se pesquisa experimental, conforme Marconi e Lakatos (2013), objetivando-se testar hipótese quanto à salubridade do local da pesquisa, analisando-se as variáveis de influência e observando-se os efeitos que as variáveis produzem sobre o objeto.

Utilizou-se como métodos a pesquisa bibliográfica, para embasar a análise dos dados obtidos e das conclusões levantadas e pesquisa de campo explicativa para obter, registrar, analisar, classificar e interpretar o ambiente estudado conforme Andrade (1997), e a observação direta extensiva, através de questionário para coleta de dados, de acordo com Marconi e Lakatos (2013).

### 3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população são os moradores do bairro, a amostragem dar-se-a através da coleta de dados sobre cobertura de abastecimento de água, esgoto, lixo, drenagem e sobre os casos de infestações por vetores e roedores.

Existe no bairro cerca de 80 famílias (população) e das quais 25 famílias foram entrevistadas, sendo que as mesmas têm como atividades econômica a plantação para a subsistência, alguns moradores trabalham em hotéis próximos ao bairro já que ele localiza-se nas proximidades da Avenida das Cataratas, principal

via de acesso aos pontos turísticos da cidade. Por localizar-se na área rural do município existem vários empreendimentos que têm atividade de pesca recreativa que disponibilizam vagas de emprego para alguns moradores.

### 3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E ANÁLISE DE DADOS

Aplicou se um questionário (Apêndice 1) para a coleta de informações representada por 25 famílias, no período de julho a setembro de 2014, sobre as condições de infraestrutura, saneamento básico e fator socioeconômico e socioambiental da população residente.

A metodologia deste trabalho foi baseada no Indicador de Salubridade Ambiental – ISA que é expresso pela média ponderada de indicadores específicos, com avaliação de atributos não apenas quantitativos, mas também qualitativos e da qualidade da gestão dos sistemas.

Os indicadores são os seguintes:

$I_{ES}$  = Indicador de Esgotamento Sanitário;

$I_{AB}$  = Indicador de Abastecimento De Água;

$I_{RS}$  = Indicador de Resíduos Sólidos;

$I_{DU}$  = Indicador de Drenagem Urbana;

$I_{CV}$  = Indicador de Controle de Vetores;

$I_{SE}$  = Indicador Socioeconômico;

$I_{SB}$  = Indicador Socioambiental.

O quadro 1 demonstra as condições materiais e sociais, os componentes (água, esgoto, resíduos, drenagem e vetores), as variáveis e os indicadores utilizados para o desenvolvimento deste trabalho, no Bairro Arroio Dourado.

Quadro 1: Condição Material: Componente, Variável e Indicador

CONDIÇÃO	COMPONENTE	VARIÁVEL	INDICADOR
Material	Abastecimento de Água $I_{AB}$	origem da água no domicílio	domicílios atendidos com rede pública de distribuição de água (%) – $I_{RP}$
		qualidade do abastecimento no domicílio	domicílios que recebem água limpa (%) – $I_{AL}$
		frequência da manutenção da rede de água	domicílios que recebem manutenção da rede de água (%) – $I_{MR}$
	Esgotamento Sanitário $I_{ES}$	destino dos dejetos sanitários do domicílio	domicílios com rede de esgotos (%) – $I_{RE}$
		destino das águas servidas do domicílio	domicílios com destinação adequada das águas servidas (%) – $I_{AS}$
	Resíduos Sólidos $I_{RS}$	regularidade da coleta de lixo ao domicílio	domicílios com lixo coletado (%) – $I_{CL}$
		existência de sobras de lixos após a coleta	domicílios que ficam sobras de lixos após a coleta (%) – $I_{SL}$
		existência de mau cheiro	domicílios que ficam mau cheiro após a coleta de lixo (%) – $I_{MC}$
	Drenagem Urbana $I_{DU}$	ocorrência de inundações ou alagamentos no domicílios	domicílios sem ocorrência de inundações ou alagamentos (%) – $I_{IA}$
		ocorrência de inundações ou alagamentos nas ruas	nos dias de chuva, sem ocorrência de inundações ou alagamentos nas ruas, impossibilitando passagem de pessoas e carro (%) – $I_{IR}$
		pavimentação da rua onde se situa o domicílio	domicílios cujas ruas possuem pavimentação (%) – $I_{PP}$
		domicílios que recebem coleta de lixo nos dias de chuva	quando chove se é realizada a coleta de lixo(%) – $I_{CC}$
	Controle de Vetores $I_{CV}$	presença de mosquitos e moscas	domicílios com presença de mosquitos e moscas(%) – $I_{AM}$
		presença de barata	domicílios com presença de baratas (%) – $I_{BA}$

<b>Material</b>	<b>Controle de Vetores</b> $I_{CV}$	presença de ratos	domicílios com presença de ratos (%) – $I_{AR}$
			domicílios que realizam algum serviço de pulverização contra os insetos (%) – $I_{SP}$

Fonte: Adaptado do Manual Técnico do ISA (1999).

O quadro 2 vem mostrar as condições sociais, os componentes, as variáveis e os indicadores utilizados para o desenvolvimento no bairro Arroio Dourado.

**Quadro 2: Condição Social: Componente, Variável e Indicador**

<b>CONDIÇÃO</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>VARIÁVEL</b>	<b>INDICADOR</b>
<b>Condição Social</b>	<b>Indicador Socioeconômico</b> $I_{SE}$	renda mensal familiar	renda média mensal da família (até 2 salários mínimos) – $I_{RF}$
		grau de escolaridade do responsável pela família	domicílios cujo patriarca da família possui ensino fundamental completo (%) – $I_{PE}$
		número de pessoas por família	número de pessoas que possui uma família (1 a 5 pessoas) (%) – $I_{NP}$
	<b>Indicador Socioambiental</b> $I_{SB}$	coleta seletiva	possui coleta seletiva no bairro (%) – $I_{CS}$
		presença de vetores no domicílio	domicílios que possui presença de vetores (%) – $I_{PV}$
		ausência de entulhos no terreno	domicílios com ausência de entulhos no terreno (%) – $I_{ET}$

Fonte: Adaptado do Manual Técnico do ISA (1999) .

### 3.4.1 Cálculo dos Indicadores

Inicialmente os indicadores foram calculados em percentuais de ocorrência em cada área específica. Cada componente foi obtido por meio de média aritmética do seu conjunto de sub-indicadores ajustados.

O Quadro 3 mostra como foram calculadas as condições materiais, com seus componentes e indicadores do bairro Arroio Dourado, os componentes foram obtidos por meio de média aritmética do seu conjunto de indicadores ajustados.

**Quadro 3: Composição do ISA – Condição Material do Bairro Arroio Dourado**

<b>Cálculo de Indicadores de Salubridade Ambiental do Bairro Arroio Dourado</b>	
<b>CONDIÇÃO MATERIAL</b>	
Indicador de Abastecimento de Água	$I_{AB} = \frac{I_{RP} + I_{AL} + I_{MR}}{3}$
Indicador de Esgotamento Sanitário	$I_{ES} = \frac{I_{RE} + I_{AS}}{2}$
Indicador de Resíduos Sólidos	$I_{RS} = \frac{I_{CL} + I_{SL} + I_{MC}}{3}$
Indicador de Drenagem Urbana	$I_{DU} = \frac{I_{IA} + I_{IR} + I_{PP} + I_{CC}}{4}$
Indicador Controle de Vetores	$I_{CV} = \frac{I_{AM} + I_{BA} + I_{AR} + I_{SP}}{4}$

O Quadro 4 mostra como foram calculadas as condições sociais, componentes e indicadores do bairro Arroio Dourado, os componentes foram obtidos por meio de média aritmética do seu conjunto de sub-indicadores ajustados.

**Quadro 4: Composição do ISA – Condição Social do Bairro Arroio Dourado**

<b>Cálculo de Indicadores de Salubridade Ambiental do Bairro Arroio Dourado</b>	
<b>CONDIÇÃO SOCIAL</b>	
Indicador Socioeconômico	$I_{SE} = \frac{I_{RF} + I_{PE} + I_{NP}}{3}$
Indicador Socioambiental	$I_{SB} = \frac{I_{CS} + I_{PV} + I_{ET}}{3}$

De posse dos resultados dos indicadores, foram calculados os Indicadores de Salubridade Ambiental de cada condição analisada, com a seguinte formulação adaptada segundo Dias (2003):

**Quadro 5 – Cálculo do ISA**

<b>CONDIÇÃO MATERIAL</b>
$I_{SA} = (0,25 \times I_{AB}) + (0,20 \times I_{ES}) + (0,20 \times I_{RS}) + (0,20 \times I_{DU}) + (0,15 \times I_{CV})$
<b>CONDIÇÃO SOCIAL</b>
$I_{SA} = (0,50 \times I_{SE}) + (0,50 \times I_{SB})$

Para avaliação do desempenho da salubridade ambiental, segundo o ISA, foi utilizada a pontuação da Tabela 1 adaptada de Dias (2003), que indica a classificação variando de insalubre a salubre.

**Tabela 1: Situação de Salubridade Ambiental**

<b>SITUAÇÃO DA SALUBRIDADE</b>	<b>PONTUAÇÃO DO ISA</b>
INSALUBRE	0 – 25,5
BAIXA SALUBRIDADE	25,51 – 50,50
MÉDIA SALUBRIDADE	50,51 – 75,50
SALUBRE	75,51 – 100,00

Fonte: Tabela adaptada de Dias *et.al.* (2004).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 INDICADOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA ( $I_{AB}$ )

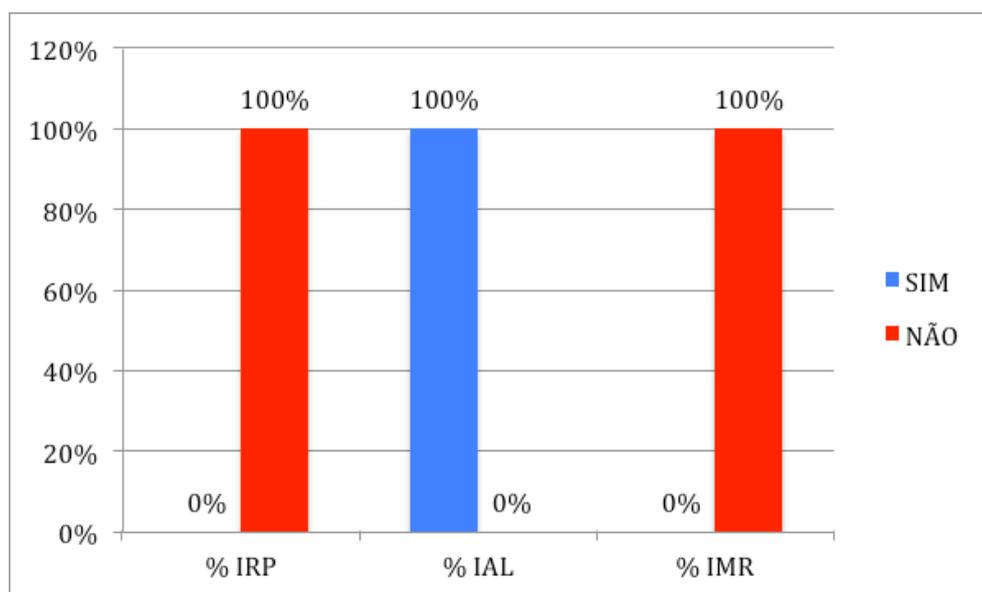
Através do estudo realizado verificou-se que 100% das residências não recebem água pela rede pública de distribuição. Os moradores recebem água de um poço instalado no bairro, como mostra na Figura 2, o oposto encontrado na pesquisa realizada por Costa (2010) na comunidade rural Olaria na cidade de Ouro Branco – MG e também nas comunidades Cristais e Castiliano. No estudo realizado por Aravéchia Jr. (2010) foi encontrado um baixo índice de cobertura de abastecimento de água em um dos municípios estudados que foi São Miguel do Araguaia, estudo esse realizado em Goiás. De acordo com Azevedo Netto e Botelho (1991), um dos requisitos prioritários para a saúde é o abastecimento de água e sob os aspectos técnicos, econômicos e funcionais, onde as soluções mais convenientes para consegui-los são oferecidas pelos órgãos públicos.

O presente estudo exibiu que 100% das residências recebem água considerada potável pelos moradores. Dentre os pesquisados 74% disseram que a água não tem cheiro e 69% não tem sabor. Os moradores responderam que não existe manutenção na rede de distribuição de água, sendo 100% das residências, mostrando assim que seu sub-indicador seja negativo. Igualando ao estudo de Menezes (2007) realizado em Ouro Preto em que a maioria dos domicílios tem rede de distribuição de água, porém encontrou se irregularidades na distribuição de água.

Como um dos problemas identificado é a ausência de manutenção e conservação das ETAS (Estação de Tratamento de água), reservatórios em locais inadequados e redes subdimensionadas, entre outros e mesmo existindo a rede, a mesma não recebe manutenção. O resultado do Indicador de Abastecimento de Água ( $I_{AA}$ ) pode ser observado na Figura 3.



**Figura 2:** Poço que abastece a população do bairro Arroio Dourado



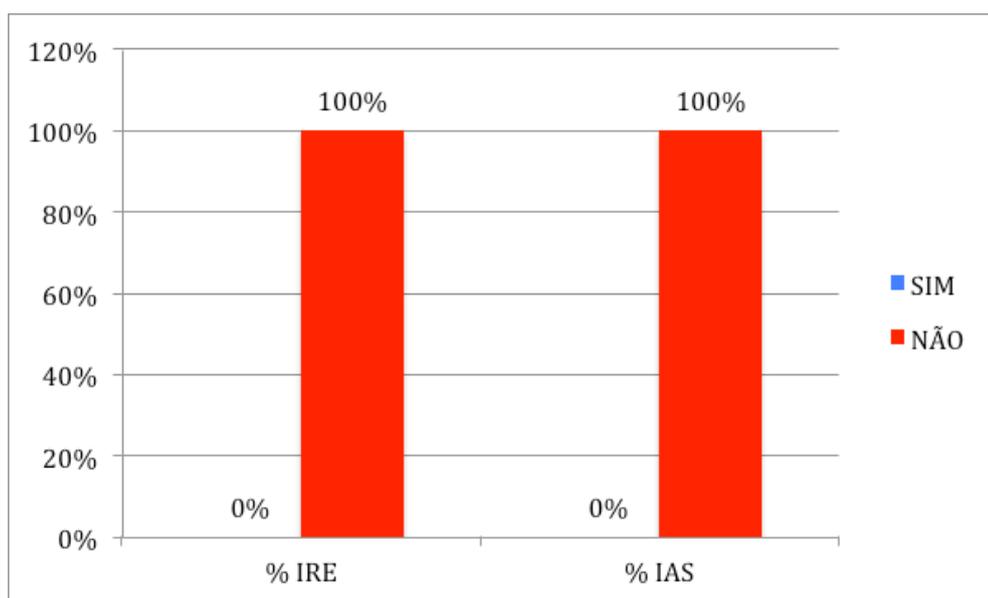
**Figura 3:** Resultados do Indicador de Abastecimento de Água ( $I_{AA}$ ).

#### 4.2 INDICADOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO ( $I_{ES}$ )

A figura 4 mostra a questão do tratamento de esgoto, em que 100% das residências não possuem o tratamento de esgoto da Sanepar, resultando assim esse indicador seja negativo, como o caso de Menezes (2007) onde o indicador de

esgotamento sanitário teve pontuação zero pelo fato de não existir qualquer tipo de tratamento para o esgoto gerado nos bairros estudados em Ouro Preto – MG, igualmente o resultado negativo em um estudo feito por Souza (2010), realizado em João Pessoa – PB. A pesquisa realizada por Levatti (2009), identificou o mesmo resultado, nos bairros de Criciúma – SC, por não existir nenhum tipo de tratamento para o esgoto gerado.

Pelo fato de não ter rede de esgoto e sem destinação adequada das águas servidas, os sub-indicadores receberam nota zero, sendo esgoto despejado em fossas, porém os moradores responderam que suas residências não possuem mau cheiro de esgoto. Igualmente no estudo de Costa (2010) que realizou se em uma área rural que constava a inexistência de uma rede de tratamento de esgoto, os moradores despejam o esgoto gerado em fossa, porém essas fossas são literalmente buracos feitos no solo sem qualquer técnica sanitária.



**Figura 4:** Resultados do Indicador de Esgotamento Sanitário ( $I_{ES}$ ).

#### 4.3 INDICADOR DE RESÍDUOS SÓLIDOS ( $I_{RS}$ )

O bairro possui apenas uma rua principal pavimentada com paralelepípedo, como mostrado na Figura 5. O restante das ruas do bairro é de terra batida com cascalho, mas isso não impede a coleta dos resíduos que ocorre uma vez por

semana, diferente de outros bairros da região onde a coleta é feita de 3 a 4 vezes por semana.

Mais de 50% dos moradores disseram que apenas uma vez por semana a coleta não é o suficiente, pois ficam restos de lixos que causa mau cheiro.

Na pesquisa realizada por Costa (2010) acontece o contrário, no bairro de Ouro Preto – MG onde foi estudado não existem sistema de coleta de lixo, então os moradores usam meios menos favorecidos para o meio ambiente, como enterrar resíduos sem qualquer tratamento para não contaminar o solo e também a incineração dos resíduos que são realizados de maneira inadequada em qualquer terreno baldio.

Alguns moradores ainda despejam e queimam resíduos nas ruas (Figura 6), em terrenos baldios e em córregos.

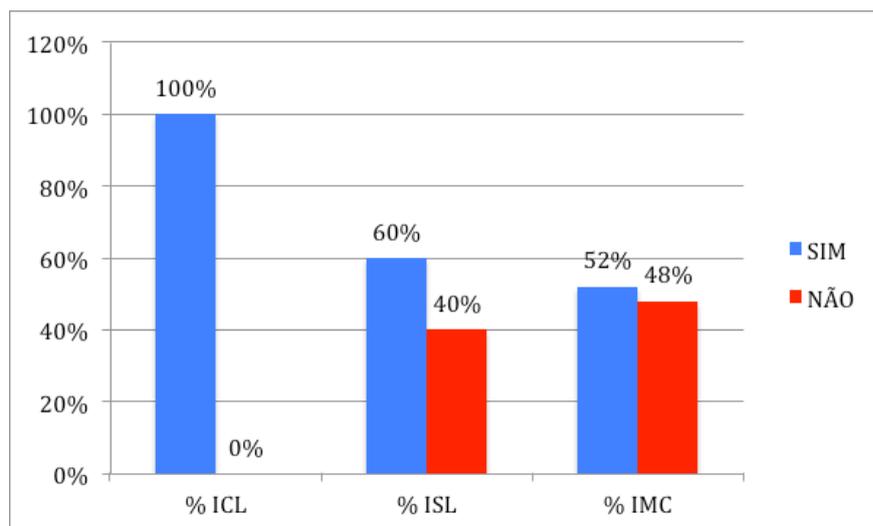
Conforme o estudo feito em Santa Rita – PB por Souza (2010) mostrou que 100 % da população esta satisfeito com o serviço de coleta de lixo.



**Figura 5:** Rua principal pavimentada de paralelepípedo.



**Figura 6:** Resíduos despejados e queimados no solo pelos moradores.



**Figura 7:** Resultados do Indicador de Resíduos Sólidos ( $I_{RS}$ ).

#### 4.4 INDICADOR DE DRENAGEM URBANA ( $I_{DU}$ )

Não existe sistema de drenagem no bairro, porém o fato da grande maioria dos terrenos estarem em elevada declividade (Figuras 8 e 9), este indicador não foi afetado sendo que a maior reclamação dos moradores é que quando chove se forma barro dificultando a passagem de pessoas e carros, e em 40% das residências fica alagado.



**Figura 8:** Elevada declividade da área.



**Figura 9:** Elevada declividade da área.

Menezes (2007), encontrou a mesma situação no bairro pesquisado na cidade de Ouro Preto – MG, porém Dias (2003) relata que apenas a área de Baixa do Camarajipe apresentou maior incidência de inundações, sendo 26,3% dos domicílios inundados no período de fortes chuvas.

Costa (2010) encontrou em seu estudo para todos os sub-indicadores do  $I_{DU}$  resultado zero, pois não existe sistema de drenagem nos bairros estudados em Ouro Branco – MG.

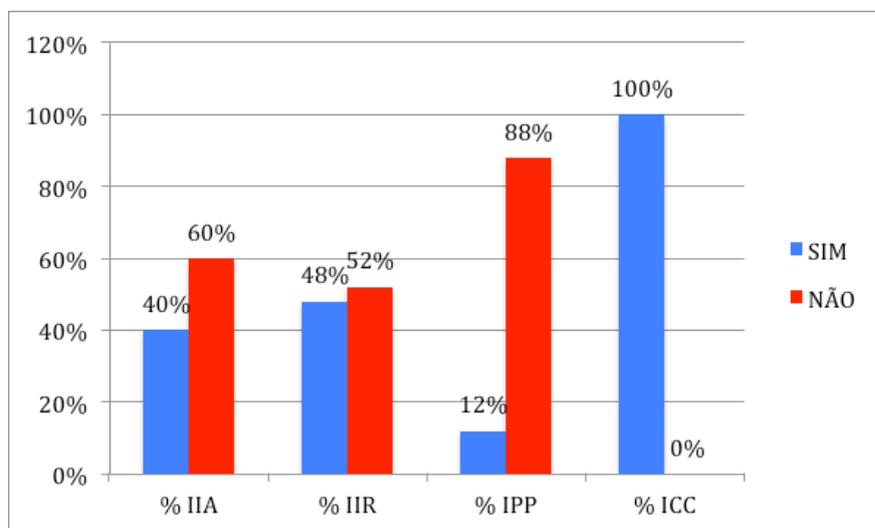
Para Andrade (2004) a urbanização das cidades tem provocado impactos significativos na população e no meio ambiente, devido a projetos de drenagem urbana inadequada e muitas das vezes pela falta de um projeto de drenagem.



**Figura 10:** Elevada declividade da área.



**Figura 11:** Elevada declividade da área.

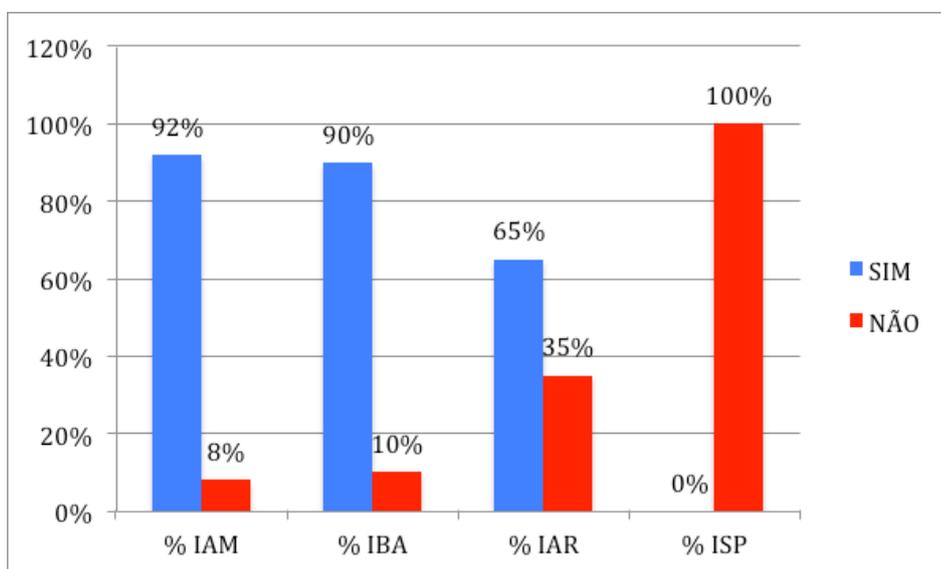


**Figura 12:** Resultados do Indicador de Drenagem Urbana ( $I_{DU}$ ).

#### 4.5 INDICADOR DE CONTROLE DE VETORES ( $I_{CV}$ )

Esse indicador foi um dos mais preocupantes durante a avaliação do ISA/AD pois todos os domicílios possuem presença de mosquitos, moscas, baratas ou ratos. Esse resultado vem de encontro com o estudo realizado por Costa (2010) em Ouro Preto – MG, onde todas as residências acusam presença de vetores. Porém o presente estudo para o sub-indicador de pulverização, o resultado foi totalmente negativo, pois 100% das residências responderam que não existe nenhum serviço de pulverização contra mosquitos e moscas no bairro e isso acarreta ainda mais problemas. O resultado desse indicador é mostrado na Figura 13.

Verificou-se também que 88% dos moradores jogam vários entulhos em seus quintais, facilitando a presença de vetores, destacam ainda sobre o lixo produzido e não coletado que é disposto de maneira irregular nas ruas, córregos e terrenos vazios que geram a proliferação de vetores como moscas, baratas e ratos, com graves consequências diretas e indiretas para a saúde pública.



**Figura 13:** Resultados do Indicador de Controle de Vetores ( $I_{CV}$ ).

#### 4.6 INDICADOR SOCIOECONÔMICO ( $I_{SE}$ )

Outro fator preocupante é quanto ao nível de escolaridade da população que interferiu no resultado final, pois nenhuma das residências tem o responsável com o ensino médio completo ( $I_{PE}$  – Figura 15), o que justifica a falta de emprego e a baixa renda familiar concordando com o resultado encontrado por Costa (2010) onde nos três bairros pesquisados na cidade de Ouro Preto – MG, também alcançaram essa média. Esse indicador resultou diferentemente ao estudo realizado por Souza (2010) em Santa Rita – PB, onde foi encontrado em alguns dos bairros índices altos de educação.

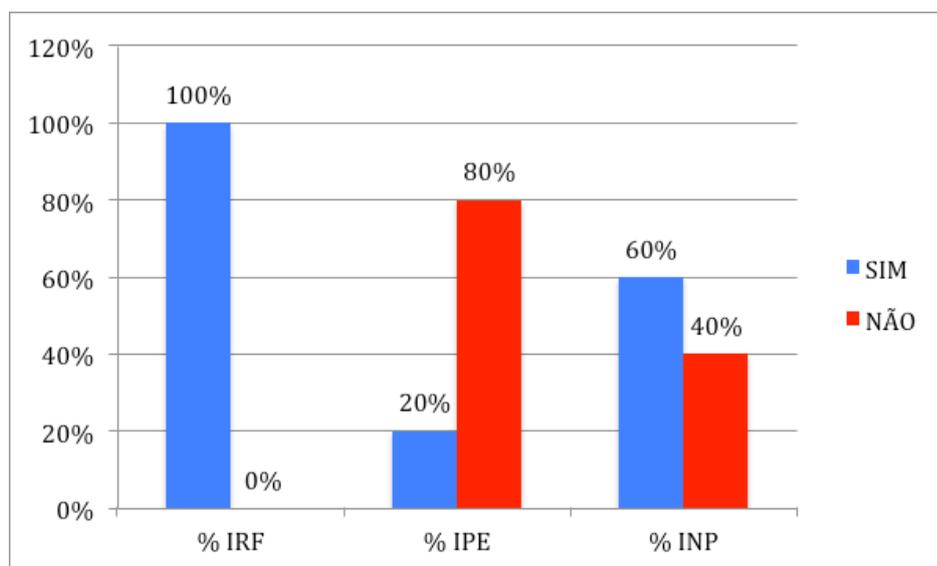
O sub-indicador  $I_{RF}$  também obteve valor zero, pois nenhuma das residências recebem 3 salários mínimos como renda (Figura 15), esse resultado vem de encontro com o encontrado por Batista e Silva (2006) que em seu estudo o resultado foi negativo para esse indicador, pois as respostas que mais pesaram foram relativas à renda familiar onde uma das comunidades pesquisadas em João Pessoa – PB apresentou nível de renda familiar abaixo de 3 salários mínimos. Porém ao comparar ao estudo realizado por Costa (2010) em Ouro Preto – MG, verifica-se que nos três bairros estudados também se obteve em mais de 50% das respostas como renda familiar mensal na faixa de dois salários mínimos podendo ser comparado com 80% das famílias do presente estudo que também vivem desse valor mensalmente.



**Figura 14:** Moradia.

França e Ruaro (2009) relatam que a reciclagem vem crescendo como alternativa econômica para milhares de catadores em todo o Brasil, contribuindo para entidades e organizações a criarem programas incentivando mais o uso de materiais recicláveis. O estudo de Dias (2003) mostrou que em áreas de ocupação espontânea em Salvador – BA predominou a renda mensal familiar inferior a três salários mínimos, não sendo suficientes para levar este componente às condições de salubridade.

Em relação a aglomeração de pessoas por domicílio é possível observar que 68% das casas possuem de 2 a 5 moradores ( $I_{NP}$ ), um fator que deve ser levado em consideração, devido à renda média de 65% dos moradores não ultrapassar um salário mínimo. No estudo de Dias (2003) nas áreas de ocupação espontânea em Salvador – BA, a pontuação referente a aglomeração nos domicílios mostrou-se adequada nas áreas de Boa Vista de São Caetano e Sertanejo; e nas áreas Baixa do Arraial do Retiro, Baixa do Camarajipe, Nova Divinéia, Antônio Balbino, Bom Juá, anta Mônica e Jardim Caiçara, obteve-se baixa pontuação demonstrando maior número de pessoas por cômodo, situação essa, que pode oferecer riscos à saúde dos moradores destes domicílios.



**Figura 15:** Resultados do Indicador de Socioeconômico ( $I_{SE}$ ).

#### 4.7 INDICADOR SOCIOAMBIENTAL ( $I_{SB}$ )

Quanto ao indicador socioambiental, foi analisado se o bairro possui coleta seletiva, onde apenas 16% dos moradores separam o lixo (vidro, plástico, lata e lixo orgânico). O estudo de França e Ruaro (2009) mostrou no diagnóstico da disposição final dos resíduos sólidos urbanos realizado em Santa Catarina com os Municípios de Abelardo Luz, Bom Jesus, Entre Rios, Faxinal dos Guedes, Ipuaçu, Lajeado Grande, Marema, Ouro Verde, Passos Maia, Ponte Serrada, São Domingos, Vargeão, Xanxerê e Xaxim, que apenas o município de Xaxim apresentou coleta seletiva, sendo considerado como grande problema na região.

O estudo realizado por Aravéchia (2010) mostrou que apenas o município de Goiânia possui coleta seletiva, considerando-se um fator preocupante devido à coleta seletiva ser um importante instrumento para não sobrecarregar e saturar as unidades de processamento aonde será encaminhado todo o lixo recolhido nas cidades.



**Figura 16:** Entulhos.



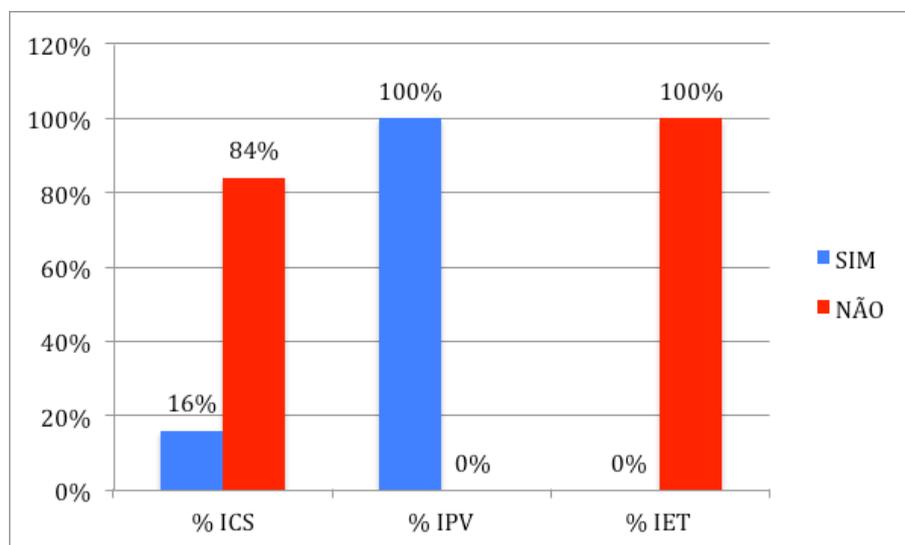
**Figura 17:** Entulhos.

Como mostra também o indicador de controle de vetores, foi constatado em 100% das residências possuem presença de mosquito, baratas, e quase todos os domicílios responderam que há presença de ratos e moscas, devido aos entulhos próximos as residências.

Dias (2003) afirma que a precariedade do serviço de coleta de resíduos sólidos também é favorável para essa situação.

O estudo realizado por Aravéchia (2010) mostrou que 33% dos municípios estudados no Estado de Goiás apresentaram pontuações entre 51 e 75 pontos,

sendo que nenhum dos municípios obtiveram pontuação maior que 75 pontos, deixando clara a deficiência da região com relação ao controle dos vetores.



**Figura 18:** Resultados do Indicador de Socioambiental ( $I_{SB}$ ).

#### 4.8 INDICADOR DE SALUBRIDADE AMBIENTAL NO ARROIO DOURADO ISA/AD.

Com os resultados encontrados nos 7 indicadores que representam as condições em que vive a população do bairro Arroio Dourado, foi possível calcular o ISA/AD. Os resultados de cada indicador e suas ponderações são mostrados na Tabela 2.

**Tabela 2: Cálculo de Indicadores das Condições de Moradia do Bairro Arroio Dourado**

Cálculo dos Indicadores de Salubridade Ambiental do Bairro Arroio Dourado	
$I_{AB} = \frac{I_{RP} + I_{FA} + I_{MR}}{3}$	$I_{AB} = \frac{0 + 100 + 0}{3} = 33,33\%$
$I_{ES} = \frac{I_{RE} + I_{AS}}{2}$	$I_{ES} = \frac{0 + 0}{2} = 0\%$
$I_{RS} = \frac{I_{CL} + I_{SL} + I_{MC}}{3}$	$I_{RS} = \frac{100 + 60 + 52}{3} = 70,66\%$
$I_{DU} = \frac{I_{IA} + I_{IR} + I_{PP} + I_{CC}}{4}$	$I_{DU} = \frac{60 + 52 + 12 + 100}{4} = 56\%$
$I_{CV} = \frac{I_{AM} + I_{BA} + I_{AR} + I_{SP}}{4}$	$I_{CV} = \frac{92 + 90 + 65 + 0}{4} = 61,75\%$

**Tabela 3: Cálculo de Indicadores das Condições Sociais do Bairro Arroio Dourado**

<b>Cálculo de Indicadores de Salubridade Ambiental do Bairro Arroio Dourado</b>	
<b>CONDIÇÃO SOCIAL</b>	
$I_{SE} = \frac{I_{RF} + I_{PE} + I_{NP}}{3}$	$I_{SE} = \frac{100 + 20 + 60}{3} = 60\%$
$I_{SB} = \frac{I_{CS} + I_{PV} + I_{ET}}{3}$	$I_{SB} = \frac{16 + 100 + 0}{3} = 38,66\%$

Com os resultados dos indicadores calculou-se o ISA/AD de cada área analisada da condição material e social do Bairro Arroio Dourado, adaptada da formulação da pontuação de cada sub-índice segundo Dias (2003), os resultados podem ser observados na Tabela 4.

**Tabela 4: Situação do Indicador Material no Bairro Arroio Dourado**

<b>INDICADOR CONDIÇÃO MATERIAL PONTUAÇÃO</b>	
$I_{AB}$	8,33
$I_{ES}$	0
$I_{RS}$	14,13
$I_{DU}$	11,2
$I_{CV}$	9,26
<b>TOTAL DA PONTUAÇÃO</b>	<b>42,92</b>
<b>SITUAÇÃO</b>	<b>BAIXA SALUBRIDADE</b>

Conforme Tabela 4, o indicador da condição material obteve um resultado de 42,92, sendo considerado um valor significativamente baixo, precisando de muita atenção quanto aos sistemas urbanos da região do Arroio Dourado.

No estudo realizado por Batista e Silva (2006) na zona costeira da cidade de João Pessoa - PB, os indicadores que apresentaram os índices mais baixos foram os indicadores de esgotamento sanitário, indicador de drenagem urbana.

Aravéchia (2010) demonstra que de forma geral, todos os municípios analisados no Estado de Goiás apresentaram resultados precários de esgotamento sanitário como o principal problema de infraestrutura na região.

A Tabela 5 mostra os resultados obtidos da situação da salubridade ambiental, com a pontuação dos indicadores da condição social de cada subíndice do Bairro Arroio Dourado.

**Tabela 5: Situação do Indicador Social no Bairro Arroio Dourado**

<b>INDICADOR SOCIAL</b>	<b>PONTUAÇÃO</b>
$I_{SE}$	30
$I_{SB}$	19,33
<b>TOTAL DA PONTUAÇÃO</b>	<b>49,33</b>
<b>SITUAÇÃO</b>	<b>BAIXA SALUBRIDADE</b>

É possível observar que o bairro Arroio Dourado é classificado com baixa salubridade ambiental, tanto para o indicador de condição material quanto para o social que obteve 49,33.

Conforme Miranda e Teixeira (2004) uma gestão adequada dos sistemas urbanos de abastecimento e esgotamento reduz os impactos negativos, trazendo consigo resultados positivos para o meio ambiente, a sociedade e a economia.

Esse resultado vem de encontro com a pesquisa realizada por Avarechia Jr. (2010) no estado de Goiás, pois o mesmo encontrou em três das cidades pesquisadas o índice de baixa salubridade. Isso ocorreu nas cidades de Aparecida de Goiânia, Goianira e Ipameri. Os indicadores que mais contribuíram para o baixo desempenho desse resultado foi o esgotamento sanitário, abastecimento de água e controle de vetores, que igualou ao estudo de Avarechia Jr. (2010) onde o esgotamento sanitário foi o indicador que mais interferiu no resultado.

Devido as residências no bairro Arroio Dourado serem espontâneas e não planejadas pela prefeitura municipal, considerou-se que as condições de salubridade do bairro são precárias, pois essas famílias vivem em residências sem qualquer chance de ser um ambiente saudável.

Com essas condições precárias o bairro pode ser comparado à zona rural estudada por Costa (2010) na cidade de Ouro Preto – MG que alcançou a classificação insalubre devido a condições de higiene, abastecimento, resíduos e saneamento básico.

No estudo realizado por Rubio Junior (2011), o conjunto habitacional Buba, localizado em Foz do Iguaçu, foi classificado com situação de média salubridade ambiental, obtendo resultado de 69,1. Destacando como principais fatores negativos os indicadores de drenagem urbana e as condições socioeconômicas, concluindo que o método mostrou-se eficiente para avaliar as condições de salubridade, porém fica evidente a necessidade de melhorias nas condições de salubridade ambiental no Conjunto Buba.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise dos resultados obtidos, concluiu-se que a área de estudo é considerada insalubre.

Os dados demonstram que a população vive em condições precárias, estando exposta a inundações, a diversos tipos de resíduos, a falta de saneamento básico e a diversas doenças transmitidas por vetores.

O estudo apresentado dispõe de informações que podem ajudar na busca de soluções para resolução ou adequação de problemas de insalubridade.

A falta de apoio do poder público é um dos fatores relevantes, e talvez o principal, pela continuidade do problema que se torna irreversível caso não sejam tomadas medidas severas para realocação dos moradores e posterior adequação do local para recuperação da área.

O estudo alcançou os objetivos, identificando, analisando e avaliando os indicadores que necessitam de maior atenção por parte da comunidade e do poder público. A metodologia utilizada mostrou-se ser eficaz em identificar os problemas da região a qual foi aplicada a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ALBERTE, E. P. V., CARNEIRO, A. P. e KAN, L. Recuperação de áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos urbanos. **Revista Eletrônica da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Feira de Santana**, Ano III, Nº. 5. Bahia, 2005.

ALMEIDA, M. A. P. DE;. **Indicadores de salubridade ambiental em favelas localizadas em áreas de proteção de mananciais: o caso da favela Jardim floresta**. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade São Paulo, 1999.

ANDRADE, J. P. M. Medidas não Estruturais. In: Mendes, H. C.; Marco, G; Andrade, J. P. M ; Souza, S. A.; Macedo, R. F. **Reflexões sobre impactos das inundações e propostas de políticas públicas mitigadoras** – USP /EESC, 2004.

ANDRADE, Maria Margarida de. **Como Preparar Trabalhos para Cursos de Pós-Graduação**. 2ª Edição. Atlas. São Paulo, 1997.

ARAVÉCHIA JR, J. C. **Indicadores de salubridade ambiental (ISA) para região Centro Oeste**: Um estudo de caso no estado de Goiás. Dissertação (Mestrado em Planejamento e gestão ambiental) – Universidade Católica de Brasília, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Informação e documentação –referências - apresentação: NBR ISSO 9333:1986.

AZEVEDO NETTO, J. M.; BOTELHO, M. H. C. **Manual de Saneamento de Cidades e Edificações**. 1ª Edição. Editora Pini. São Paulo, 1991.

BATISTA, M. E. M.; SILVA, T. C. O Modelo ISA/PJ – Indicador de performance para diagnóstico do saneamento urbano. **Revista engenharia sanitária e ambiental**, v. 2,n. 1, p. 55-64, jan./mar. 2006.

BOCK, A. F. **Os descaminhos da gestão sócio-ambiental no território municipal: Um olhar sobre as políticas públicas referente aos resíduos sólidos em Medianeira – PR**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

BORJA, P. C; MORAES, L. R. S. Indicadores de saúde ambiental com enfoque para a área de saneamento. **Revista engenharia sanitária e ambiental**. Vol. 8 - 1 - jan/mar 2003 e Nº 2 - abr/jun 2003.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, 05 de Outubro de 1988**. Coletânea de Legislação Ambiental. 9 ed. São Paulo, 2005.

CARTIER, R.; BARCELLOS, C.; HÜBNER, C.; PORTO, M. F. Vulnerabilidade social e risco ambiental: uma abordagem metodológica para avaliação de injustiça ambiental. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 25(12):2695-2704, dezembro, 2009.

COSTA, R. DE V. F. **Desenvolvimento do índice de salubridade ambiental (ISA) para comunidades rurais e sua aplicação e análise nas comunidades de Ouro Branco – MG – UFOP**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) Ouro Preto, 2010.

CUTOLO, S. A.; ROCHA, A. A. Reflexões sobre o uso de águas residuárias na cidade de São Paulo. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 89-105, 2002.

DIAS, J. C. P. & SCHOFIELD, C. J. Controle da transmissão transfusional da doença de Chagas na Iniciativa do Cone Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 31, p. 373-383, 1998.

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

FOZ DO IGUAÇU. **Plano municipal de saneamento básico município de Foz do Iguaçu – PR. Módulo 4 – Gerenciamento de resíduos sólidos. 1ª Edição**. Foz do Iguaçu, 2012.

FRANÇA, R. G. e RUARO, E. C. R. Diagnóstico da disposição final dos resíduos sólidos urbanos na região da Associação dos Municípios do Alto Irani (AMAI). **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, Vol. 14 Nº 6. Rio de Janeiro, 2008

FREIRE, G. J. M. **Análise de municípios mineiros quanto à situação de seus lixões**. Dissertação (Mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais. Belo Horizonte, 2009.

GIATTI, L. L. Reflexões sobre Água de Abastecimento e Saúde Pública: um estudo de caso na Amazônia Brasileira. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 134-144, jan./abr. 2007.

GOUVEIA, N.; PRADO, R. R. Riscos à saúde em áreas próximas a aterros de resíduos sólidos urbanos. **Revista Saúde Pública**, 2010; 44 (5):859-866.

IBAM, Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/censo2010/>>. Acesso em:01-03-2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1293&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1293&id_pagina=1)>. Acesso em: 01-03-2014.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de Resíduos Sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**. 25(71), 2011.

LEVATTI, M. **Aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (isa) para Áreas Urbanas. Estudo de Caso: Município de Criciúma-SC.** Trabalho de conclusão de curso. (Graduação em Engenharia Ambiental). Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC. Criciúma 2009.

LIBÂNIO, P. A. C. **Avaliação da eficiência e aplicabilidade de um sistema integrado de tratamento de resíduos urbanos e de chorume.** Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

LIMA, A. P. Distribuição da Leishmaniose Tegumentar e Análise da sua Ocorrência no Estado do Paraná, Brasil. **Dissertação de Mestrado**, Londrina: Universidade Estadual de Londrina. 2000.

MAGALHÃES, J. A. P. Os indicadores como instrumentos Potenciais de Gestão das Águas no Atual Contexto Legal- Institucional do Brasil- Resultados de um Painel de Especialistas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos – RBRH**, v. 8, n. 4, p. 46-67, out/dez. 2003.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 7 ed. Atlas. São Paulo, 2010.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados.** 7 ed. Atlas. São Paulo, 2013.

MATTOS, T. P. **Avaliação da contaminação hídrica no entorno do antigo lixão da Marambaia – RJ.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) Faculdade de Engenharia Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente. Marambaia, 2005.

MEDEIROS, G. A.; et al. Diagnóstico do lixão do município de Vargem Grande do Sul, no estado de São Paulo. **Revista Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia.** Vol. 5 Nº 3. São Paulo, 2008.

MENEZES, G. O. **Aplicação do índice de salubridade ambiental em comunidades carentes e sua comparação com comunidades padrão: instrumento para planos de gestão municipal.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2007.

MIRANDA, A. B.; TEIXEIRA, B. A. N. Indicadores para o monitoramento da sustentabilidade em sistemas urbanos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 9, n. 4 p. 269-279, out/dez. 2004.

MONTENEGRO, M. H. F. ISA/BH Uma proposta de diretrizes para construção de índice municipal de salubridade ambiental. 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Anais**, 2005.

PRADO FILHO, J. F.; SOBREIRA, F. G. Desempenho operacional e ambiental de unidades de reciclagem e disposição final de resíduos sólidos domésticos financiadas pelo ICMS Ecológico de Minas Gerais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 12, n. 1, p. 52-61, jan./mar. 2007.

RIBEIRO, J. C. J. **Indicadores ambientais: avaliando a política de meio ambiente no Estado de Minas Gerais**. 1 ed., Belo Horizonte: Semad, 2006. 304 p.

RUBIO JUNIOR, P. Aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental no Conjunto Habitacional Buba – Foz do Iguaçu – PR. Trabalho Final de Graduação. Foz do Iguaçu, 2011.

SANEPAR. Companhia de Saneamento do Paraná. Paraná, 2006.  
Disponível em: <http://www.sanepar.com.br>. Acesso em: 21 de fev. 2014.

SANTOS, C. R.; ULTRAMARI, C.; DUTRA, C. M. Meio Ambiente Urbano. In: SÃO PAULO. In: *ISA – Indicador de Salubridade Ambiental*. **Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras**. Manual Básico. São Paulo, Brasil, 37 p. 2004.

SÃO PAULO. In: *ISA – Indicador de Salubridade Ambiental*. Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Manual Básico. São Paulo, Brasil, 37 p. 1999.

SILVA, W. S.; PAIXÃO, A. N.; ARAÚJO, A. F. V; PICANÇO, A. P. Avaliação dos benefícios da coleta do lixo em Palmas, Tocantins: uma aplicação do método de avaliação contingente. **Engenharia Sanitária**. V16 n.2. abril/junho 2011. 141-148.

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

SOUZA, S. A.; MACEDO, R. F. **Reflexão sobre impactos das inundações e propostas de políticas pública mitigadora** – USP/EES, 2004.

TAUIL, P. L. **Controle de agravos à saúde: Consistência entre objetivos e medidas preventivas**. , 1998.

TUCCI, C. E. M. Plano Diretor de Drenagem Urbana: princípios e concepção. **Revista Brasileira de Recursos Hídrico – RBRH**, Porto Alegre: ABRH, v. 2, p. 5-12, 1997.

TUCCI, C. E. M.; GENZ, F. Controle do Impacto da Urbanização. In: Tucci, C. E. M.; Porto, R. L. L.; Barros, M. T. **Drenagem Urbana**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFGRGS/ABRH, 1995, V.5. p.277-347.

## APÊNDICE 1

### QUESTIONÁRIO SÓCIO-AMBIENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso  
Indicadores de Salubridade Ambiental no Bairro Arroio Dourado  
Questionário aplicado no dia \_\_/\_\_/\_\_

#### Indicador de Abastecimento de Água

1. Sua casa está ligada à rede pública de abastecimento de água?  
( 0 ) sim ( 25 ) não
2. O fornecimento de água é contínuo?  
( 25 ) Sim ( 0 ) Não; se não, aproximadamente quantas vezes por mês falta água?
3. Existe manutenção da rede de abastecimento de água?  
( 0 ) sim ( 25 ) não
4. A água que recebe em sua residência é limpa ?  
( 25 ) sim ( 0 ) não

#### Indicador de Esgotamento Sanitário

1. Possui sistema de esgoto na residência?  
( 0 ) Sim ( 25 ) Não
2. O sistema de esgoto possui algum tipo de tratamento ou manutenção?  
( 0 ) Sim ( 25 ) Não
3. Para onde vai o esgoto gerado em sua residência?  
( 0 ) coletor ( 25 ) fossa

#### Indicador de Resíduos Sólidos

1. Existe serviço de coleta de lixo em sua rua?  
( 25 ) Sim - uma vez por semana ( 0 ) Não
2. Após a coleta ficam sobras de lixos ?  
( 15 ) sim ( 10 ) não
3. após a coleta fica mau cheiro do lixo ?  
( 13 ) sim ( 12 ) não

#### Indicador de Drenagem Urbana

1. Quando chove entra água em sua casa?  
( 10 ) Sim ( 15 ) Não
2. Quando chove as ruas ficam alagadas impedindo a passagem de pessoas e carros?  
( 13 ) sim ( 12 ) não

3. Sua rua possui pavimentação ?

( 3 ) sim ( 22 ) não

4. Quando chove é realizada a coleta de lixo ?

( 25 ) sim ( 0 ) não

#### **Indicador de Controle de Vetores**

1. Sua residência possui presença de mosquitos ou moscas?

( 23 ) sim ( 2 ) não

2. Sua residência possui presença de baratas?

( 22 ) sim ( 3 ) não

3. Sua residência possui presença de ratos?

( 16 ) sim ( 9 ) não

4. Sua residência possui algum serviço de pulverização contra os insetos?

( 0 ) sim ( 46 ) não

#### **Indicador Socioeconômico**

1. Renda familiar da família?

( 25 ) até dois salários mínimos - sendo 4 desempregados

( 0 ) acima de dois salários mínimos

2. Grau de escolaridade do responsável pela família?

( 20 ) ensino fundamental incompleto - sendo 6 não tem estudo

( 5 ) ensino fundamental completo

3. Número de pessoas que possui na família?

( 15 ) de 1 a 5 pessoas

( 10 ) acima de 5 pessoas

#### **Indicador Socioambiental**

1. Você separa o lixo (vidro, plástico, lata e lixo orgânico)?

( 4 ) Sim ( 21 ) Não

2. Possui presença de vetores nos domicílios?

( 25 ) Sim ( 0 ) Não

3. Seu terreno é limpo, sem entulhos?

( 0 ) Sim ( 25 ) Não