



*Universidade Federal da Paraíba*

*Centro de Tecnologia*

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA E  
AMBIENTAL  
– MESTRADO –**

**ANÁLISE INTEGRADA DE SALUBRIDADE AMBIENTAL E  
CONDIÇÕES DE MORADIA: APLICAÇÃO NO MUNICÍPIO DE  
ITAGUAÇU DA BAHIA**

*Por*

***Tássio Barreto Cunha***

*Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Federal da Paraíba para  
obtenção do grau de Mestre*

**João Pessoa – PB**

**Abril de 2012**



*Universidade Federal da Paraíba*

*Centro de Tecnologia*

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA E  
AMBIENTAL  
– MESTRADO –**

**ANÁLISE INTEGRADA DE SALUBRIDADE AMBIENTAL E  
CONDIÇÕES DE MORADIA: APLICAÇÃO NO MUNICÍPIO DE  
ITAGUAÇU DA BAHIA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre.

**Tássio Barreto Cunha**

**Orientador: Prof. Dr. Tarciso Cabral da Silva**

**João Pessoa – PB**

**Abril de 2012**

C972a Cunha, Tássio Barreto.

Análise integrada de salubridade ambiental e condições de moradia: aplicação no município de Itaguaçu da Bahia / Tássio Barreto Cunha.-- João Pessoa, 2012.

127f. : il.

Orientador: Tarciso Cabral da Silva

Dissertação (Mestrado) – UFPB/CT

1. Engenharia Urbana e Ambiental. 2. Salubridade ambiental – Itaguaçu da Bahia. 3. Condições de moradia. 4. Qualidade ambiental. 5. Saneamento.

UFPB/BC

CDU: 62:711(043)

**"ANÁLISE INTEGRADA DE SALUBRIDADE AMBIENTAL E  
CONDIÇÕES DE MORADIA: APLICAÇÃO NO MUNICÍPIO DE  
ITAGUAÇU DA BAHIA"**

**TÁSSIO BARRETO CUNHA**

Dissertação aprovada em 11 de abril de 2012

Período Letivo: 2011.2

*Tarciso Cabral da Silva*  
Prof. Dr. TARCISO CABRAL DA SILVA – UFPB  
Orientador

*Carmem Lucia Gadelha*  
Prof. Dr. CARMEM LÚCIA MOREIRA GADELHA - UFPB  
Examinador Interno

*Maria do Carmo Martins Sobral*  
Prof. Dr. MARIA DO CARMO MARTINS SOBRAL – UFPE  
Examinador Externo

*Pedro Costa Guedes Viana*  
Prof. Dr. PEDRO COSTA GUEDES VIANNA – UFPB  
Examinador Externo

João Pessoa-PB  
2012

**DEDICO!**

Ao casal Sirleide e Teco (*in memoriam*)  
pela relação de fraternidade que  
possuíam junto à população do Distrito  
de Canoão – BA.

## AGRADECIMENTOS

É com muito prazer e satisfação,  
que ao fim de mais uma etapa  
termino esta dissertação.  
Com a sensação de dever cumprido,  
orgulho no peito  
e amor no coração.

Algumas pessoas têm que se agradecer.  
Sozinho ninguém vai à lugar nenhum.  
Em comunhão que seguimos para vencer.  
Na defesa de um melhor bem estar para todos,  
ideia que temos que defender.

Em 1º lugar, agradeço a família Barreto Cunha,  
Entre pai, mãe, irmã, avó, avô, tio e primo.  
Pois, muito tem feito por mim,  
acreditando na coragem de um menino.  
Genuíno do interior da Bahia,  
possuidor de um intuito “traquino”.

Na universidade,  
aponto meus agradecimentos de modo especial,  
ao Prof. Tarciso,  
de sobrenome Cabral.  
Orientador “arretado” de bom,  
de atenção fenomenal.

Mas tem as amizades,  
que não podemos esquecer.  
Algumas concretizadas na universidade,  
outras advindas da distante Irecê.  
Essas sim são as boas coisas da vida,  
que luto para prevalecer.

Tem Zé, Yure, Meota e Elcivan Ramalho.  
Cabras fortes do sertão  
que sempre quebraram “galhos”.  
Companheiros de viagem,  
compradores de “muambas” e de agasalhos.

Charlton, Ricardo CN e Diego Mau,  
também fazem parte da equipe,  
responsáveis por sempre levantarem o astral.  
Como fizeram com a grande Natália,  
Mulher de índole “irreal”

Agora me direciono à geografia,  
ciência que não irei me esquecer.  
Como amante da relação sociedade-natureza

Objetivo de estudo que devemos  
compreender.

Afinal, foi de lá que eu vim  
“Essência” que levarei até morrer

Agradeço aos verdadeiros mestres,  
responsáveis por me guiar.  
Que tanto ajudaram na minha formação,  
com orientações de deslumbrar.  
Aponto isso a todos os meus professores,  
pessoas “retadas” pra danar

Nas minhas andanças,  
sempre me deparei com o Distrito Federal.  
Assim não posso esquecer,  
deste lugar celestial.  
Pois por lá se aloca,  
um povo determinado,  
que não possui baixo astral.

Por serem muitos,  
não tenho como todos aqui citar.  
Mas, destaco a minha mocinha Daniele,  
se não o “bicho vai pegar”.  
Mulher de caráter invejável,  
determinação incontestável,  
toda cheia de amor pra dar.

Agora agradeço a minha Bahia,  
estado mais que deslumbrante.  
Detentor de uma energia incomparável,  
que induz você a ficar seu amante.  
Essencialmente pela hospitalidade do povo  
Donos de um DNA energizante.

Tenho como exemplo disso,  
os companheiros de Apê.  
Ícaro, Binho e Daniel,  
Doidos por um “batuquerê”  
que balançam com qualquer ritmo,  
até mesmo com o bandolê.

Finalizando esses agradecimentos em versos  
Aqui deixo meu abraço  
Também em forma de rima  
Pra não perder o compasso  
Combinando como Preto e Branco  
Alegre feito palhaço

João Pessoa – PB  
Abril 2012

*“Eu sou apenas um rapaz  
Latino-Americano  
Sem dinheiro no Banco  
Sem parentes importantes  
e vindo do interior”  
(Belchior)*

## RESUMO

A salubridade ambiental é um dos aspectos mais importantes para se alcançar qualidade de vida humana satisfatória. Está relacionada diretamente a serviços de saneamento ambiental, oferecidos normalmente pelo poder público, a uma adequada condição de moradia e a existência de adequadas políticas socioeconômicas e culturais. Dessa forma, o presente trabalho busca aglutinar aspectos concernentes à relação da salubridade ambiental de uma população com uma boa condição de moradia. É desenvolvida uma metodologia multiobjetivo para realizar a análise integrada das variáveis representativas da salubridade ambiental, aplicando-a na sede do município de Itaguaçu da Bahia e mais três povoados (Barreiros, Fazenda Almas e Rio Verde I). Incluem-se critérios para priorizar ações que possam melhorar o que se define como QAM - Qualidade do Ambiente e da Moradia. É utilizado o Indicador de Salubridade Ambiental – ISA proposto pelo Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo – CONESAN (SÃO PAULO, 1999) e o Indicador de Condições de Moradia – ICM, desenvolvido por Silva (2006). A análise integrada dos resultados dos Índices de Salubridade Ambiental e de Condições de Moradia foi feita segundo a metodologia integradora em que se lança mão da representação bidimensional do campo das soluções possíveis dos indicadores envolvidos. O estado conjunto dessas variáveis é descrito à semelhança da metodologia para análise ambiental integrada de bacias hidrográficas utilizada pela UNESCO (1987). As quatro localidades analisadas apresentaram resultados similares no que diz respeito ao baixo estado de salubridade ambiental em que se encontravam, e coincidentemente, apresentaram déficit nos serviços ligados ao saneamento ambiental e a aspectos socioeconômicos. O ICM teve uma maior variação entre as localidades estudadas e os maiores índices prevaleceram nas localidades com maior Produto Interno Bruto - PIB per capita (Sede e Rio Verde), fator diretamente associado a uma adequada condição de moradia. No que diz respeito às ações propostas na análise integrada, melhorias nos serviços de saneamento e na estrutura das habitações foram as mais apontadas nas quatro localidades estudadas visando obter qualidade do ambiente e da moradia mais favorável.

Palavras-chave – salubridade ambiental, condições de moradia, qualidade do ambiente e da moradia

## ABSTRACT

The environmental health is one of the most important aspects to achieve satisfactory quality of human life. It is directly related to basic sanitation services, normally offered by the public institutions, and adequate living conditions and the existence of appropriate socio-economic and cultural policies. In this way, this work deals with the relationship that unifies aspects of environmental health of a population with good housing conditions. An integrated analysis of the variables that represent the environmental health is made, applying it to municipality headquarter of Itaguaçu da Bahia - BA and three sites located in the Rio Verde basin. A methodology to prioritize actions that can improve the environmental quality of sites is proposed. The ISA/JP - Indicator of Environmental Healthy developed by the technical team of the State Council of Sanitation of the State of São Paulo (SÃO PAULO, 1999) and the indicator of housing conditions Icm developed by Silva (2006) were used. Criteria are defined to prioritize actions that could improve the quality of the environmental and housing, as defined. The integrated analysis of the results of the indices of Environmental Health and Housing Conditions was based on an integrative multiobjective approach that makes use of two-dimensional representation on the field of possible solutions of the indicators involved. The description of the joint state of these variables is attempted based on the methodology of integrated environmental watershed used by UNESCO (1987). The four sites analyzed showed similar results with respect to its low state of environmental health and coincidentally a deficit in services related to sanitation and socioeconomic aspects. The ICM showed greater variation between study sites and the highest values occurred where GDP per capita (headquarter municipality and Rio Verde) is higher and certainly it is a factor directly linked to adequate living conditions. With regard to the actions proposed by the integrated analysis, improvements in sanitation and the structure of the houses were the most frequently pointed in the search for better quality of the environmental and housing for the four communities.

Key-words - environmental health, housing conditions, environmental quality

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 3.1</b> - Localização do município de Itaguaçu da Bahia e dos locais estudados	42
<b>Figura 3.2</b> – Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Verde	43
<b>Figura 3.3</b> – Média Pluviométrica e de Temperatura do município de Itaguaçu da Bahia. Período de 1961 a 1990	45
<b>Figura 3.4</b> – Média do Balanço Hídrico Climatológico em Irecê- BA. No período de 1961 a 1990	46
<b>Figura 3.5</b> – Tipos Litológicos do Município de Itaguaçu da Bahia – BA	46
<b>Figura 3.6</b> – Unidades de Relevo do Município de Itaguaçu da Bahia	47
<b>Figura 3.7</b> – Cambissolo na região de Irecê - BA	48
<b>Figura 3.8</b> – Vegetação Caatinga no município de Itaguaçu da Bahia	49
<b>Figura 3.9</b> – Carnaúbas presente nas margens do Rio Verde no município de Itaguaçu da Bahia	50
<b>Figura 3.10</b> – Pirâmide Etária do município de Itaguaçu da Bahia	52
<b>Figura 4.1</b> – Gráfico da base conceitual para definição das ações e prioridades a serem prescritas	69
<b>Figura 5.1</b> – Poço utilizado para abastecer a Sede Municipal de Itaguaçu da Bahia	73
<b>Figura 5.2</b> – Fonte de abastecimento de água do povoado do Barreiros na comunidade do Alegre	74
<b>Figura 5.3</b> – Poço que abastece a comunidade da Fazenda Almas	75
<b>Figura 5.4</b> – Esgoto lançado a céu aberto na Fazenda Almas	76
<b>Figura 5.5</b> – Coleta de resíduos sólidos na Sede do município de Itaguaçu da Bahia	77
<b>Figura 5.6</b> – Resíduos sólidos amontoados e queimados no povoado da Fazenda Almas	78
<b>Figura 5.7</b> – Icm <i>versus</i> a freqüência percentual para as quatro localidades, referentes as situações de moradia	80
<b>Figura 5.8</b> – Construção de um conjunto habitacional na Sede Municipal de Itaguaçu da Bahia em fase de finalização	81
<b>Figura 5.9</b> – Rua principal da Fazenda Almas	82

<b>Figura 5.10</b> – Rodovia do Feijão (BA – 052) no Povoado do Rio Verde I, com o Posto Rio Verde e uma residência ao fundo	83
<b>Figura 5.11</b> - Freqüências percentuais dos intervalos dos valores observados dos subindicadores Idh e Iqh na Sede do município de Itaguaçu da Bahia – BA	83
<b>Figura 5.12</b> - Frequências percentuais dos intervalos dos valores observados dos subindicadores Idh e Iqh no povoado do Barreiros, no município de Itaguaçu da Bahia	84
<b>Figura 5.13</b> - Frequências percentuais dos intervalos dos valores observados dos subindicadores Idh e Iqh no povoado da Fazenda Almas, no município de Itaguaçu da Bahia	85
<b>Figura 5.14</b> - Frequências percentuais dos intervalos dos valores observados dos subindicadores Idh e Iqh no povoado do Rio Verde I, no município de Itaguaçu da Bahia	85
<b>Figura 5.15</b> - Cruzamento entre as variáveis do Idh e Iqh para a Sede Municipal	86
<b>Figura 5.16</b> - Cruzamento entre as variáveis do Idh e Iqh para o povoado do Barreiros	87
<b>Figura 5.17</b> - Cruzamento entre as variáveis do Idh e Iqh para o povoado Fazenda Almas	87
<b>Figura 5.18</b> - Cruzamento entre as variáveis do Idh e Iqh para o povoado do Rio Verde I	88
<b>Figura 5.19</b> – Análise integrada entre o ISA e o ICM nas localidades estudadas	89
<b>Figura 5.20</b> – Casa de taipa no Povoado do Barreiros	90

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 2.1</b> – Valores-limite dos indicadores do IDH	25
<b>Tabela 2.2</b> – Principais doenças e agentes infecciosos derivados da água	34
<b>Tabela 3.1</b> - População dos locais estudados, estimada em 2010	41
<b>Tabela 3.2</b> – Número e porcentagem de alunos por série matriculados	51
<b>Tabela 3.3</b> – Evolução populacional do município de Itaguaçu da Bahia	52
<b>Tabela 3.4</b> – Distribuição do PIB no município de Itaguaçu da Bahia	52
<b>Tabela 4.1</b> – Subindicadores, componentes, formulação, objetivos e fontes de dados	54
<b>Tabela 4.2</b> - Indicadores de terceira ordem, composição da fórmula e pontuação sugerida	56
<b>Tabela 4.3</b> – Situação de salubridade por faixa de situação (%)	58
<b>Tabela 4.4</b> – Índice de Bascarán	59
<b>Tabela 4.5</b> – Fórmula do IDHM	60
<b>Tabela 4.6</b> – Valor percentual e pesos atribuídos aos parâmetros de qualidade de água analisados para o cálculo do índice de Qualidade da Água (Iqa) de Bascarán	61
<b>Tabela 4.7</b> – Valores da condição número de quartos/número de moradores – Iqm	64
<b>Tabela 4.8</b> – Valores da condição área construída/ número de moradores – Iam	64
<b>Tabela 4.9</b> – Valores da condição número de banheiros/número de moradores – Ibm	64
<b>Tabela 4.10</b> – Critérios e valores referentes às condições de revestimento e coberta	65
<b>Tabela 4.11</b> – Critérios e valores referentes às condições de infra-estrutura sanitária: existência de cozinha, banheiro e pia – Iies	65
<b>Tabela 4.12</b> – Critérios e valores referentes às condições de infra-estrutura sanitária: existência de bacia sanitária e chuveiro – Iies	66
<b>Tabela 4.13</b> – Critérios e valores referentes às condições de infra-estrutura sanitária: existência de lavatório – Iies	66
<b>Tabela 4.14</b> – Critérios e valores referentes às condições de infra-estrutura sanitária: existência de bidê ou duchinha – Iies	66
<b>Tabela 4.15</b> – Detalhamento das ações a serem prescritas segundo a condição de moradia, a qualidade ambiental e o grau de prioridade das ações	70
<b>Tabela 5.1</b> – Valores dos subindicadores primários e do ISA de cada comunidade	71

(%)

**Tabela 5.2** – Número de doenças ligadas à água não tratada entre janeiro de 2010 a 72  
maio de 2011

**Tabela 5.3** – Principais micro-organismos causadores de doenças feco-orais  
presentes nos exames de fezes no laboratório do hospital municipal de Itaguaçu da 73  
Bahia

**Tabela 5.4** – Situação das condições de moradia dos locais estudados 80

## LISTA DE SIGLAS

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>BH</b>	Belo Horizonte
<b>BNH</b>	Banco Nacional de Habitação
<b>CA</b>	Capacidade restante do aterro
<b>CESBs</b>	Companhias Estaduais de Saneamento Básico
<b>CONESAN</b>	Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo
<b>CT</b>	Capacidade de tratamento
<b>DATASUS</b>	Departamento de Informação do Sistema Único de Saúde
<b>Dua</b>	Domicílios atendidos
<b>Duc</b>	Domicílios com coleta de lixo
<b>Due</b>	Domicílios urbanos atendidos
<b>Dut</b>	Domicílios totais
<b>EMBASA</b>	Empresa Baiana de Água e Saneamento
<b>FAZ.</b>	Fazenda
<b>FJP</b>	Fundação João Pinheiro
<b>FUNASA</b>	Fundação Nacional de Saúde
<b>Iam</b>	Área construída/número de moradores
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>Ibm</b>	Número de banheiros/número de moradores
<b>ICV</b>	Índice de Condições de Vida
<b>Iab</b>	Subindicador de Abastecimento de Água
<b>Ica</b>	Índice de Cobertura de Atendimento de Água
<b>ICM</b>	Indicador de Condições de Moradia
<b>Ice</b>	Índice de cobertura em coleta e tanques sépticos
<b>Ice'</b>	Índice de esgotos coletados
<b>Icr</b>	Índice de coleta de lixo
<b>Icv</b>	Subindicador de Controle de Vetores
<b>Idh</b>	Índice de Densidade Habitacional
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>IDH-M</b>	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
<b>IDH-M (E)</b>	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Educação

<b>IDH-M (L)</b>	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Longevidade
<b>IDH-M (R)</b>	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Renda
<b>Idm</b>	Índice de disponibilidade dos mananciais
<b>Idu</b>	Subindicador de drenagem urbana
<b>Ieb</b>	Existência de banheiro
<b>Iec</b>	Existência de cozinha
<b>Ied</b>	Indicador de Educação
<b>Iep</b>	Existência de pia na cozinha
<b>Ies</b>	Subindicador de Esgotos Sanitários
<b>Ifi</b>	Índice de fontes isoladas
<b>Iies</b>	Infra-estrutura sanitária
<b>Imco</b>	Material utilizado na cobertura
<b>Impa</b>	Material utilizado na parede
<b>Impi</b>	Material utilizado no piso
<b>Iqa</b>	Índice de Qualidade da Água
<b>Iqb</b>	Índice de Qualidade da Água Bruta
<b>Iqm</b>	Número de quartos/número de moradores
<b>Iqh</b>	Índice de Qualidade Habitacional
<b>Irh</b>	Subindicador de Recursos Hídricos
<b>Irf</b>	Indicador de Renda
<b>Irc</b>	Revestimento e Cobertura
<b>Irs</b>	Subindicador de Resíduos Sólidos
<b>Isa</b>	Saturação dos Sistemas Produtores
<b>Ise</b>	Subindicador Sócio Econômico
<b>Ise'</b>	Saturação do sistema de tratamento, referente ao subindicador de resíduos sólidos
<b>Isp</b>	Indicador de Saúde Pública
<b>Isr</b>	Saturação, referente ao subindicador de resíduos sólidos
<b>Ite</b>	Índice de esgoto tratado e tanque séptico
<b>Itt</b>	Tratamento e disposição final dos resíduos
<b>Ivd</b>	Índice de controle de dengue
<b>Ive</b>	Índice de controle de esquistossomose
<b>Ivl</b>	Índice de controle de leptospirose

<b>IDS</b>	Índice de Desenvolvimento Social
<b>INEMA</b>	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia
<b>INMET</b>	Instituto Nacional de Meteorologia
<b>IPEA</b>	Instituto de Pesquisa Econômica
<b>IPPUC</b>	Instituto de Pesquisa de Planejamento Urbano
<b>IQVU</b>	Índice de Qualidade de Vida Urbana
<b>ISA</b>	Indicador de Salubridade Ambiental
<b>ISSQV</b>	Índice Sintético de Satisfação da Qualidade de Vida
<b>IVS</b>	Índice de Vulnerabilidade Social
<b>MEC</b>	Ministério da Educação
<b>OMS</b>	Organização Mundial de Saúde
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>QAM</b>	Qualidade do Ambiente e da Moradia
<b>QAU</b>	Qualidade Ambiental Urbana
<b>PLANASA</b>	Plano Nacional de Saneamento
<b>PM</b>	Prefeitura Municipal
<b>PNAD</b>	Pesquisa Nacional por Amostra e Domicílio
<b>PNUD</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
<b>PRONAF</b>	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
<b>PSF</b>	Posto de Saúde da Família
<b>SEAGRI</b>	Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária da Bahia
<b>SFS</b>	Sistema Financeiro de Saneamento
<b>SIM</b>	Sistema de Informação sobre Mortalidade
<b>SINAN</b>	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
<b>SUS</b>	Sistema Único de Saúde
<b>UFPB</b>	Universidade Federal da Paraíba
<b>UNESCO</b>	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
<b>VC</b>	Volume coletado

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	18
1.1 – Objetivo geral	20
1.2 – Objetivos específicos	20
1.3 – Estrutura geral da dissertação	20
<b>2. SAÚDE E AMBIENTE</b>	22
2.1 – Indicadores como suporte para uma gestão integrada	23
2.2 – Salubridade Ambiental e Saneamento Ambiental	29
2.2.1 – O saneamento no século XXI	31
2.2.2 – Água e Saúde	33
2.3 – Condições de Moradia e Qualidade de Vida	36
2.3.1 – Habitação no rural	39
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</b>	41
3.1 – Localização e Hidrografia	43
3.2 – Clima	44
3.3 – Geologia e Geomorfologia	46
3.4 – Solos	48
3.5 – Vegetação	49
3.6 – Aspectos Socioeconômicos	51
<b>4. MÉTODOS E TÉCNICAS</b>	53
4.1 – Indicador de Salubridade Ambiental – ISA	53
4.1.1 – Estrutura do ISA	53
4.1.2 – Adaptações realizadas para o ISA	59
4.2 – Indicador de Condições de Moradia – ICM	62
4.2.1 – Subindicador de Densidade Habitacional - (Idh)	63
4.2.2 – Subindicador de Qualidade Habitacional - (Iqh)	64
4.3 – Análise integrada dos indicadores de salubridade ambiental e condições de moradia	67

<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	71
5.1 – Análise do Indicador de Salubridade Ambiental – ISA	71
5.1.1 – Iab - subindicador de Abastecimento de Água	72
5.1.2 – Ies – Subindicador de Esgotamento Sanitário	75
5.1.3 – Irs – Subindicador de Resíduos Sólidos	76
5.1.4 – Icv – Subindicador de Controle de Vetores	78
5.1.5 – Irh – Subindicador de Recursos Hídricos	79
5.1.6 – Ise - Subindicador Socioeconômico	79
5.2 – Análise do Indicador de Condições de Moradia – ICM	79
5.2.1 – Comparação entre os subindicadores Idh e Iqh para as Condições de Moradia Insalubres e de Baixa Salubridade	86
5.3 – Análise integrada entre o ISA e o ICM	88
<b>6. CONCLUSÃO</b>	92
6.1 – Indicador de Salubridade Ambiental – ISA	92
6.2 – Indicador de Condições de Moradia – ICM	93
6.4 – Análise Integrada entre o ISA e o ICM	94
6.3 – Recomendações e sugestões para futuras pesquisas	94
<b>REFERÊNCIAS</b>	96
<b>ANEXOS</b>	102

## **1. INTRODUÇÃO**

As modificações ambientais provocadas pela ação humana alteram significativamente os ambientes naturais, poluindo o meio ambiente físico, consumindo recursos naturais sem critérios adequados, consequentemente aumentando o risco de exposição a doenças, atuando negativamente na qualidade de vida da população (BANCO MUNDIAL, 1998).

O crescimento desordenado de núcleos populacionais, a incorporação de terras para fins agrícolas, a especulação imobiliária, o desenvolvimento do turismo, processos bastante ocorrentes nas últimas décadas em escala global, vêm provocando fortes impactos socioambientais, artificializando paisagens naturais, provocando perdas na higidez ambiental e influindo nos desequilíbrios ecológicos. O resultado de tudo isto se traduz em piora na qualidade de vida de boa parte da população.

Tratando-se dos aspectos relativos à qualidade de vida humana, um dos mais importantes é o da salubridade ambiental. Esse apresentado atualmente como um conceito integrado, que vem reunir fatores intervenientes no bem-estar da população e do meio ambiente em uma visão ampla.

O estado de salubridade de uma população está diretamente relacionado às condições de moradia, aos serviços de saneamento básico oferecidos pelo poder público e por condições sociais envolvendo aspectos socioeconômicos culturais. No entanto, a história do Brasil tem demonstrado a incapacidade do Estado em promover condições materiais e sociais para uma vida digna de grande parte da população. As condições de salubridade do meio têm sido afetadas pela ausência ou ineficiência do Estado neste importante item de promoção da saúde pública (DIAS, 2003).

Tais problemas, para serem corretamente sanados, necessitam de estudos específicos que possam apresentar sua localização e dimensão, procurando assim alocar de maneira eficiente os recursos disponíveis.

Geralmente, os investimentos de serviços ligados ao saneamento são insuficientes para garantir boas condições de salubridade. Faz-se necessário a adoção de critérios que visem estabelecer prioridades quando da aplicação dos recursos disponíveis, buscando beneficiar o maior número de pessoas em cada ação. Para isso, é preciso fazer uso de ferramentas comprovadamente eficientes e que sejam de fácil adoção já que, instrumentos demasiadamente complexos podem limitar sua utilização pelas instituições responsáveis pela criação e implantação de políticas de planejamento (FIGUEIREDO, 2011).

Nesta ótica, a busca do entendimento de fatores relacionados ao estado de salubridade da população, visando orientar ações de planejamento dos serviços públicos, fez surgir alguns modelos de indicadores socioambientais, instrumentos formativos capazes de apontar problemas presentes nas comunidades, suas causas, e permitir a projeção de intervenções adequadas (OLIVEIRA, 2003).

Os sistemas de indicadores que hoje estão sendo construídos têm a finalidade de prover informações, permitindo assim novos conhecimentos, visando o melhoramento da qualidade de vida em dimensão social e ambiental. Constituem uma forma ampla de descrição do problema multidimensional, que vem sendo bastante difundido. Contribuem assim para a realização de previsões, visando orientar a elaboração de políticas específicas concatenadas e temporais de ações públicas (BATISTA, 2005).

A formulação e execução de legislações referentes às questões mencionadas possuem suma importância na qualidade de vida da população a ser estudada, isto, buscando como objetivo um entendimento de ponte global-local das políticas envolvendo salubridade. Então, partindo desse entendimento, programas de inclusão referente à temática com a participação efetiva do Estado e da população enquadrada seriam uma das alternativas para um melhor gerenciamento de políticas a serem implantadas (WENJING, 2008). Nesse sentido, a construção de modelos que permitam a orientação para a tomada de decisão ou a priorização de investimentos necessários às mudanças desejadas no campo da salubridade ambiental são uma necessidade patente.

Com o propósito de contribuir para o melhoramento das condições de vida da população de comunidades alocadas na sub-bacia hidrográfica do Rio Verde, no município de Itaguaçu da Bahia – BA, pretende-se avaliar conjuntamente as condições de salubridade ambiental com as condições de moradia, propondo uma metodologia para escolha e hierarquização de ações a serem tomadas pelo poder público.

O município de Itaguaçu da Bahia possui seu território enquadrado 100% na sub-bacia hidrográfica do Rio Verde, tributário da margem direita do Rio São Francisco. Por meio da realização de trabalhos passados relacionados com a temática dos recursos hídricos (CUNHA, 2009), se observou as precárias condições de salubridade ambiental da população residente, considerada em sua grande maioria como rural (cerca de 82% segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2010). Daí a escolha do local e do tema estudado.

Conforme dados da Secretaria de Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária da Bahia - SEAGRI, dos 417 municípios baianos, Itaguaçu da Bahia possui o 63º pior Índice de

Desenvolvimento Humano - IDH, isto ligado a precárias condições de moradia e de serviços de saneamento. Dessa forma, conhecendo a importância dos indicadores ambientais para o suprimento de diretrizes, que tenha como intuito melhorar qualidade de vida humana, este trabalho se propôs a contribuir no desenvolvimento de pesquisas que possa fornecer metodologias de gestão referentes à problemática a ser estudada, com aplicação no município de Itaguaçu da Bahia.

### **1.1 Objetivo Geral**

Desenvolver uma metodologia para análise integrada da salubridade ambiental e condições de moradia de pequenas localidades, aplicando-a à sede municipal e aos três maiores povoados (Barreiros, Fazenda Almas e Rio Verde I) do município de Itaguaçu da Bahia, localizados na Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Verde - Bahia, propondo a inserção de critérios para priorizar ações que possam melhorar a variável qualidade do ambiente e da moradia, conforme definido, das localidades analisadas.

### **1.2 Objetivos Específicos**

- Desenvolver uma metodologia para avaliação conjunta das condições de salubridade ambiental e de moradia que ofereça alternativas de priorização de investimentos;
- Analisar as condições de salubridade ambiental das localidades selecionadas;
- Analisar as condições de moradia das localidades estudadas;
- Avaliar a atuação dos órgãos públicos quanto ao provimento da salubridade ambiental;
- Propor, à luz dos resultados encontrados, diretrizes para a melhoria das condições ambientais das localidades estudadas.

### **1.3 Estrutura Geral da Dissertação**

O trabalho foi dividido em seis capítulos. O primeiro traz uma breve discussão à temática discutida no trabalho. O segundo capítulo aborda temas inerentes à salubridade ambiental e o uso de indicadores como ferramenta de análise, com apontamento de questões chaves para se alcançar uma salubridade aceitável. Pontos essenciais sobre saneamento

ambiental e condições de moradia também foram discutidos, com o intuito de entendê-los como fatores primordiais na busca da salubridade ambiental.

O capítulo três buscou caracterizar a área de estudo por meio de temas físicos, biológicos e sociais. Essa análise teve o intuito de conhecer o município de forma mais abrangente, na busca de uma melhor interpretação no resultado dos indicadores. Esse levantamento foi importante para o trabalho, pois ajudou na aplicação e na adaptação dos indicadores, quando necessário.

Os procedimentos metodológicos utilizados são apresentados no capítulo quatro, apresentando o caminho trilhado para estudar as condições de salubridade ambiental e de moradia. Assim, uma metodologia de análise integrada é apresentada com o intuito de se realizar um diagnóstico conjunto das condições de salubridade ambiental e de moradia, bem como os critérios para a priorização de investimentos que maximizem a variável qualidade do ambiente e da moradia, conforme definido. Procura-se assim, facilitar e racionalizar as ações dos decisores responsáveis para buscar e aplicar políticas públicas das áreas debatidas.

A aplicação dos indicadores é debatida no quinto capítulo, se discutindo cada subindicador que levaram aos resultados finais dos indicadores de Salubridade Ambiental e de Condições de Moradia, o que levou ao entendimento do por que da similaridade da Sede Municipal com os três povoados estudados. A aplicação da metodologia de análise integrada é apresentada, apontando as principais ações a serem tomadas em relação à salubridade das localidades e a condição de moradia de cada residência.

No sexto e último capítulo são apresentadas as conclusões do trabalho, bem como algumas sugestões para próximos estudos nesta linha de pesquisa.

## **2. SAÚDE E AMBIENTE**

O conceito de Promoção de Saúde proposto pela Organização Mundial de Saúde – OMS, desde a Conferência de Ottawa<sup>1</sup>, em 1986, é visto como o princípio orientador das ações de saúde em todo o mundo. Dessa forma, parte-se do pressuposto de que um dos mais importantes fatores determinantes da saúde são as condições ambientais (FUNASA, 2006).

As primeiras intervenções sobre a higiene das cidades datam da primeira Revolução Industrial que, além de ações de saneamento, podem ser entendidas como as iniciais medidas que contribuíram para a composição do campo da Saúde Pública. (FOUCAULT, 1993). Assim, os serviços de saneamento advieram em resposta a problemas sociais, ambientais e sanitários provocados pelo novo modelo urbano industrial de desenvolvimento empregado em meados do século XIX. Tais serviços foram reivindicados por movimentos operários, sindicatos, organizações de resistência contra a nova ordem industrial, resistência essa elaborada do ponto de vista das classes populares (ZIONI, 2005).

A saúde pública deve ter como objetivo o estudo e a busca de soluções para problemas que levam o agravo da saúde e da qualidade de vida da população, considerando para tanto os sistemas sociocultural, ambiental e econômico (PHILIPPI JR. & MALHEIROS, 2005).

Para Philippi Jr. & Malheiros (2005) as modificações ambientais provocadas pela ação antrópica alteram significativamente os ambientes naturais, poluindo o meio ambiente físico, consumindo recursos naturais sem critérios adequados, aumentando o risco de exposição a doenças e atuando negativamente na qualidade de vida da população, impondo taxas incompatíveis com a capacidade de suporte dos ecossistemas naturais.

Dessa forma, com o aumento no padrão de consumo e de produção a partir do desenvolvimento tecnológico, para atender a demanda da sociedade dos mais variados bens e serviços, o homem percebeu a ocorrência de modificações ambientais que o prejudica. Essa constatação acarretou o início de encontros entre lideranças mundiais para discutir questões ligadas ao meio ambiente, tendo como marco a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, em Estocolmo na Suécia, em 1972. Esta teve como foco as discussões sobre a ameaça do meio ambiente natural como consequência do crescimento econômico e da poluição industrial, que compromete diretamente a capacidade de suporte dos sistemas naturais de absorver os impactos das modificações ambientais, ao mesmo tempo em que põe em risco a qualidade de vida nesses espaços.

---

<sup>1</sup> Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, decorrente das expectativas globais por uma saúde pública eficiente.

## **2.1 Indicadores como suporte para uma gestão integrada**

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - Unesco (1987) os indicadores são informações de caráter quantitativo resultantes do cruzamento de pelo menos duas variáveis primárias (informações espaciais, temporais, ambientais etc.). Como ferramenta de auxílio à decisão, os indicadores são modelos simplificados da realidade com a capacidade de facilitar a compreensão dos fenômenos, de aumentar a capacidade de comunicação de dados brutos e de adaptar as informações à linguagem e aos interesses locais dos decisores. Não são, portanto, elementos explicativos ou descriptivos, mas informações pontuais no tempo e no espaço, cuja integração e evolução permitem o acompanhamento dinâmico da realidade. Os indicadores devem ser compreendidos como informações quantitativas que permitem que um componente ou ação de um sistema seja descrito nos limites do conhecimento atual.

Brown (1990) critica os índices que adotam a renda *per capita* como indicador de desenvolvimento. Segundo ele, nos estágios iniciais do desenvolvimento econômico a expansão da produção reflete-se diretamente na elevação dos padrões de vida, tornando-se lógico relacionar progresso com crescimento econômico. Com o tempo porém, a renda média torna-se menos satisfatória como medida de bem-estar: ela não reflete a degradação ambiental e a distribuição dos ganhos adicionais. Deste modo, Sachs (1993) adverte que novos indicadores de desenvolvimento devem ser elaborados, abrangendo as esferas econômica, ecológica e social.

A primeira tentativa de definição dos indicadores sociais consta em um documento do Ministério da Saúde, Educação e Bem Estar dos Estados Unidos, intitulado de “Toward a Social Report”, no qual define indicadores sociais como estatística de interesse normativo direto que facilita a apreciação concisa, compreensiva e equilibrada da condição dos principais aspectos de uma sociedade (CARLEY, 1985 *apud* MARTINELLI, 2004).

Os indicadores começaram a ganhar importância mundialmente a partir de 1947, quando o Produto Interno Bruto - PIB tornou-se conhecido como indicador de progresso econômico. Nos anos 60 e 70 os indicadores sociais começaram a ser valorizados com a meta de combater a ênfase econômica e valorizar ideias como a equidade social e o fortalecimento da sociedade civil (HERCULANO, 1998).

Até a década de 1980, os indicadores mais utilizados nas políticas públicas eram, portanto, os de caráter social e econômico (PIB, índices de preços ao consumidor, níveis de

inflação etc.). Esses indicadores sempre suscitaram críticas por atenderem aos objetivos econômicos somente em seu aspecto mais restrito, não considerando as dimensões sociais e ambientais relevantes para a sinalização do verdadeiro desempenho econômico e principalmente da qualidade de vida humana e dos ecossistemas (MAGALHÃES JR., 2010).

Atualmente se tem a utilização de indicadores em bacias hidrográficas<sup>2</sup>, como ferramenta para avaliação das condições ambientais, sociais, econômicas e das ações públicas; e como instrumento de contribuição no processo de planejamento e gestão, de forma a proporcionar melhorias nas condições de vida (DIAS, 2003). Portanto, os indicadores podem ser classificados, segundo áreas temáticas da realidade social a que referem, como indicadores de saúde, educacional, demográficos, habitacionais, de infra-estrutura, renda, além de outros. Há ainda, indicadores agregados, como os indicadores socioeconômicos, de condição de vida, de qualidade de vida e de desenvolvimento humano (JANNUZZI, 2004).

A Organização das Nações Unidas – ONU começou a publicar, a partir de 1990, o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH em escala nacional. Os países são periodicamente classificados em um dos três níveis de desenvolvimento humano: baixo (até 0,5), médio (de 0,5 a 0,8) e alto (de 0,8 a 1). O desenvolvimento humano foi considerado nessa abordagem, a “expansão das capacidades básicas relevantes socialmente, cuja falta impeça as escolhas humanas”. O índice pode ser aplicado em escala nacional ou regional, combinando três indicadores: Esperança de vida ao nascer (componente Longevidade), Nível educacional, medido pela combinação entre taxa de alfabetização de adultos (peso 2) e taxa de escolaridade em todos os níveis de ensino (peso 1), e renda, medida pelo PIB *per capita* (U\$\$) paridade de poder de compra – PPC. Para cada variável foram fixados valores mínimos e máximos (Tabela 2.1), permitindo que sejam calculados índices individuais para componente do IDH segundo a fórmula  $IDH = \frac{\text{valor atual} - \text{valor mínimo}}{\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}}$ . A média aritmética dos subíndices resulta no IDH (PNUD, 2002).

---

<sup>2</sup> Para Tundisi & Tundisi (2011) a bacia hidrográfica tem certas características essenciais que a torna uma unidade muito bem caracterizada e permitem a integração multidisciplinar entre diferentes sistemas de gerenciamento, estudo e atividade ambiental. A bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gerenciamento, representa um avanço conceitual muito importante e integrado de ação. A abordagem por bacia hidrográfica possui vantagens, características e situações que são fundamentais para o desenvolvimento de estudos interdisciplinares. Portanto, o conceito de bacia hidrográfica aplicado ao gerenciamento estende as barreiras políticas tradicionais (municípios, estados, países) para uma unidade física de gerenciamento, planejamento e desenvolvimento econômico e social.

Tabela 2.1 – Valores-limite dos indicadores do IDH

<b>Indicadores</b>	<b>Valores Mínimos</b>	<b>Valores Máximos</b>
Expectativa de vida ao nascer	25 anos	85 anos
Alfabetização de adultos (15 anos ou mais)	0%	100%
Taxa de escolaridade bruta combinada	0%	100%
PIB real <i>per capita</i> (U\$\$ PPC)	U\$\$ 100	U\$\$ 40.000

Fonte: PNUD (2002)

Em 1996 foi publicado o primeiro *Relatório sobre o Desenvolvimento Humano no Brasil* apresentando cálculos de IDH por regiões e estados. No mesmo ano, o Instituto de Pesquisa Econômica – Ipea e a Fundação João Pinheiro – FJP publicaram os primeiros resultados de um programa envolvendo a criação de dois índices baseados no IDH da ONU, mais desenvolvidos visando a sua aplicação em nível intranacional: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M e o Índice de Condições de Vida – ICV.

O Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas propôs o Índice de Desenvolvimento Social – IDS, este com o intuito de substituir o IDH. O IDS agrupa aspectos relevantes à qualidade de vida como: as condições de remuneração, saúde, educação, habitação, alimentação, transporte e outros serviços (BORJA, 1997).

Críticas foram feitas ao IDH em relação a sua pouca capacidade em refletir o bem estar humano. Na verdade, se entende que o desenvolvimento humano é muito complexo para ser completamente retratado por um índice ou mesmo por uma lista de indicadores. A questão do bem-estar é algo muito controverso, já que implica qualidade de vida, um fator de difícil mensuração, devido à própria subjetividade do conceito (PNUD, 2002).

O homem julga a qualidade de vida na medida em que o cerca corresponde a suas expectativas e necessidades. Essas necessidades se dividem em grupos relativamente homogêneos, podendo ser necessidades biológicas, de estabilidade ambiental, de interação, de dominação do ambiente, de poder, de saber etc. A qualidade de vida é, portanto, uma noção individual, fruto de julgamento pessoal. Logicamente, esses julgamentos têm traços comuns, podendo ser padronizados a partir de técnicas estatísticas que tornem o conceito mais objetivo (MAGALHÃES JR., 2010).

Corroborando com o conceito de qualidade de vida, Herculano (1998) expõe:

“Qualidade de vida é a soma das condições econômicas, ambientais, científico-culturais e políticas coletivamente construídas e postas à disposição dos indivíduos para que possam realizar suas potencialidades. A qualidade de vida deve ser mensurada, sobretudo, localmente, a partir da identificação de microespaços minimamente homogêneos.”

O recente movimento mundial de valorização de indicadores de desenvolvimento humano se refletiu no Brasil após a conferência da ONU no Rio de Janeiro, em 1992. Desde então, diferentes esforços foram realizados no sentido de se monitorarem o desenvolvimento humano e as condições de vida no país.

No Brasil, com a publicação do Ministério da Saúde, do Plano Nacional de Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Sustentável, observa-se um importante momento de impulso para o estudo das relações entre meio ambiente e saúde, por meio de indicadores. Esse plano aborda a relevância de se estruturar sistemas de informações quali-quantitativas, capazes de medir por meio de indicadores ambientais as condições de saúde, com o objetivo de subsidiar o estabelecimento de necessidades e a definição de intervenções adequadas (BRASIL, 1995).

Tratando-se dos indicadores de qualidade de vida, uma das primeiras iniciativas partiu do Índice Sintético do Nível de Vida, construído com base na hierarquização de indicadores de carências de serviços e infra-estrutura municipais. O índice foi calculado para ser utilizado em nível municipal e, posteriormente, foi aprimorado para ser utilizado em nível de bairro. Com escala de atuação semelhante, o Índice de Qualidade de Vida Urbana – IQVU de Belo Horizonte – MG, foi criado a partir de 1994 para subsidiar as políticas públicas urbanas da cidade e balizar a relação entre oferta e demanda e de acesso social a serviços e recursos urbano públicos e privados (NAHAS, 2005).

Para Borja (1997) & Martinelli (2004) o IQVU/BH, desenvolvido pela Secretaria Municipal de Planejamento de Belo Horizonte, é considerado uma das experiências mais bem sucedidas de uso de indicadores, incorporando a dimensão ambiental para o planejamento urbano no Brasil e considerando a questão do ponto de vista intra-urbano.

Em Curitiba – PR, a partir de 1987 o Instituto de Pesquisa de Planejamento Urbano – IPPUC, desenvolve o Índice Sintético de Satisfação da Qualidade de Vida – ISSQV. Esse índice é composto por indicadores distribuídos por 75 bairros da cidade e tem como objetivo demonstrar o acesso da população à educação, saúde e transporte. Deste modo, criou-se um *ranking* onde podem ser observados quais bairros estão melhores e quais necessitam de investimentos em algumas dessas áreas (NAHAS, 2001 *apud* ROGGERO, 2009).

Os indicadores do setor de saneamento se destacaram no Brasil. Neste enfoque há trabalhos de grande relevância como o de Garcia *et al.* (1994), *apud* Silva (2006), que construíram indicadores a partir da preocupação com a qualidade dos serviços de infra-estrutura urbana e saneamento, pretendendo contribuir no processo de planejamento. Esses autores construíram indicadores de caráter social para a priorização de obras de saneamento,

abordando parâmetros como: atendimento (água e esgoto); saúde (mortalidade infantil em geral, por doenças infecto-contagiosas); socioeconômicos (renda per capita e percentual da população de baixa renda).

Borja (1997) incluiu em seu trabalho categorias como: moradia, saneamento, infra-estrutura urbana, serviços urbanos, infra-estrutura social e cultural, conforto do ambiente, paisagem urbana e cidadania. Mesmo essa contribuição não sendo direcionada à salubridade ambiental de maneira direta, ela se preocupou com a qualidade ambiental urbana nas cidades frente à urbanização, suas consequências e a falta de condições dos governos de acompanhar este processo, buscando avaliar sistemas de indicadores. Teve como objetivo contribuir na proposição de uma metodologia de avaliação da Qualidade Ambiental Urbana - QAU, em nível local, incorporando a participação popular para subsidiar a formulação e o desenvolvimento de políticas públicas.

Os dados do setor de saúde é uma das categorias de indicadores sociais mais enfocadas pelos programas federais de monitoramento. Em 1975 foi criado o Sistema de Informação sobre Mortalidade – SIM pelo Ministério da Saúde, estando hoje a cargo da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. O sistema permite a produção de estatísticas de mortalidade e a construção de diversos indicadores de saúde, sendo as informações armazenadas pelo Departamento de Informação do Sistema Único de Saúde - DATASUS. No entanto, os bancos de dados municipais sobre óbitos e internações do Datasus são gerados de acordo com os grupos de doenças (infecciosas e parasitárias, do aparelho circulatório etc.), não permitindo portanto, a identificação da participação de algumas doenças, por exemplo as de veiculação hídrica.

As discussões iniciais referentes à salubridade ambiental no Brasil também ficaram a cargo do Ministério da Saúde, que procurou desenvolver indicadores em diferentes níveis de gestão, conhecidos como indicadores de Vigilância Ambiental em Saúde. Contudo, as experiências de construção de sistemas de indicadores de saúde ambiental ou salubridade ambiental se intensificaram mais recentemente (RIBEIRO, 2004).

Neste sentido destaca-se o indicador desenvolvido para avaliação da salubridade ambiental urbana, Indicador de Salubridade Ambiental - ISA, por meio da Câmara Técnica de Planejamento do Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo – CONESAN. O ISA foi construído com o intuito de ser utilizado como instrumento de planejamento de políticas públicas, abrindo condições de debate de âmbito regional, mostrando comparativamente o estágio de áreas que exigem intervenções corretivas imediatas. Permite

também a incorporação de novos indicadores, variáveis e forma de pontuação à medida que se tenham novas informações sobre os serviços de saneamento e dados sócio-econômicos utilizados (SÃO PAULO, 1999).

No município de Salvador – BA, Dias (2003) desenvolveu o Indicador de Salubridade Ambiental de Ocupação Espontânea - ISA/OE, tendo como objetivo mensurar o estado de salubridade das habitações. Foram considerados fatores materiais e sociais, por se entender que o estado de saúde de uma população pode estar relacionado às condições materiais e sociais do ambiente nos quais as populações estão inseridas.

Ribeiro (2004) aplicou o ISA para uma análise intra-urbana na cidade de João Pessoa – PB, desenvolvendo o trabalho por bairros, apontando ser um indicador bastante claro se tratando da sua aplicabilidade tanto nos aspectos dos sistemas de saneamento, quanto nos processos de gestão da saúde.

Batista (2005) apresentou em seu trabalho o ISA/JP, realizando uma adaptação do ISA, desenvolvendo uma análise por setor censitário e bairro, como uma contribuição para a gestão urbana, relativa à temática do saneamento e a gestão de saúde. Incorporou-se mais um subindicador, o de drenagem urbana – Idu, devido à importância de se considerar a qualidade da drenagem urbana na avaliação da salubridade ambiental.

Nesta ótica, Silva, N. (2006) aponta a contribuição dos técnicos da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte que desenvolveram um índice específico para analisar a salubridade ambiental - ISA/BH, a nível municipal. Tal índice teve o intuito de dar suporte para a produção do Plano Municipal de Saneamento. O ISA/BH é um índice construído a partir do somatório ponderado de índices setoriais referentes aos componentes do saneamento ambiental. Caracteriza-se por ser um dos três eixos de priorização que nortearam a metodologia de definição de bacias elementares nas quais se apresentam como as mais carentes de investimentos em serviços de saneamento em Belo Horizonte. Este indicador, juntamente a outros índices como o IQVU/BH citado anteriormente, e o Índice de Vulnerabilidade Social - IVS constituem, para a Prefeitura de Belo Horizonte, instrumentos úteis para a definição de políticas públicas e para a distribuição de recursos do orçamento participativo.

O trabalho de Silva, N. (2006) abordou a avaliação da salubridade ambiental e a proposição de benefícios em comunidade periurbanas na sub-bacia hidrográfica do baixo Gramame em João Pessoa – PB, fazendo o uso de indicadores, onde se possibilitou resultados satisfatórios na descrição da salubridade ambiental. Foi incluído o subindicador relativo às

condições de moradia no modelo ISA/JP proposto no trabalho de Batista (2005), originando assim a versão ISA/JP1.

Silva, V. (2009) discutiu em sua pesquisa a inerência da saúde da população ao saneamento ambiental, bem como às condições sócio-econômicas e culturais na cidade de Ouro Branco - MG. Relacionam os resultados do ISA com indicadores de saúde dos registros no Sistema de Informação de Agravos de Notificação – SINAN, apontando as notórias deficiências dos bairros carentes de serviços de saneamento por intermédio da correlação dos indicadores.

Souza (2010) e Figueiredo (2011) utilizaram indicadores de salubridade ambiental, respectivamente nas cidades de Santa Rita – PB e Natal – RN, discutindo a “pressão” sofrida por esses centros urbanos por meio do crescente número de pessoas e a falta de investimentos em serviços de saneamento, essenciais para uma boa qualidade de vida, apontando problemas crônicos que tomaram proporções insustentáveis, principalmente nos bairros periféricos.

## **2.2 Salubridade ambiental e saneamento ambiental**

Foucault (1993) incorpora o conceito de salubridade para retratar as condições de saúde de uma população, em consequência de fatores materiais e sociais. Os fatores materiais contemplam os quatro componentes do saneamento ambiental: abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana. Os fatores sociais constituem os componentes socioeconômicos e culturais.

A OMS entende por saneamento do meio o controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre seu bem-estar físico, mental e social. Pode apresentar enfoque diferenciado conforme a área de desenvolvimento do projeto, de modo que considerem e respeitem as características locais culturais, sociais, ambientais e econômicas. Assim, busca tecnologias apropriadas de saneamento em pequenas comunidades, acompanhadas de um processo de planejamento que considere as modificações e a busca de alternativas mitigadoras, atuando de forma integrada, no que se refere às atividades de saneamento, tendo como base territorial a bacia hidrográfica (PHILLIPI JR., 1998).

A FUNASA (2006) define salubridade ambiental como o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no

tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem estar. O saneamento ambiental é definido como o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar a salubridade ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos (sólidos, líquidos e gasosos), promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural.

Na 1<sup>a</sup> Conferência Nacional das Cidades, ocorrida em 2003, ouve o apontamento de que o conceito de salubridade ambiental abrange o saneamento ambiental em seus diversos componentes, buscando a integração sob uma visão holística, participativa e de racionalização de uso dos recursos públicos, visando alcançar o desenvolvimento ecologicamente sustentável, socialmente justo e economicamente viável, focando o meio ambiente e a qualidade de vida da população (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2003).

A Conferência de Mar Del Plata em 1977 na Argentina é reconhecida como um marco se tratando do estabelecimento de metas para implantação de serviços de saneamento básico nos países membros da ONU. Então, o período de 1981 – 1990 foi declarado como a “Década Internacional do Abastecimento de Água e Saneamento”, visando proporcionar a distribuição adequada de água de boa qualidade e saneamento apropriado para todos, até 1990. No entanto, era evidente que os objetivos estabelecidos pelos países em estágio de desenvolvimento ou mesmo aqueles de rápida industrialização, seriam de difíceis concretização (HESPAÑOL, 2006).

No caso brasileiro, é evidente a falta do poder público tratando-se de políticas envolvendo serviços de saneamento em toda sua história, estando longe de satisfazer com esses benefícios o “todo” do território nacional. Um dos empecilhos que impedem essas práticas é o não estabelecimento de estratégias que busque um melhoramento ambiental que contemplaria seus municípios a nível local (OLIVEIRA, 2003).

As políticas de saneamento no Brasil por meio da relação Estado-Sociedade remontam o período da ditadura militar, com o seu processo de constituição se desencadeando a partir do final da década de 1970. Em 1968 houve a criação do Banco Nacional de Habitação – BNH, agente financeiro oficial da política de habitação e saneamento, responsável pelo repasse de recursos. Em 1969 se institui o Sistema Financeiro de Saneamento – SFS, composto por recursos a fundo perdido<sup>3</sup> destinado ao setor pela união. E somente em 1971 há o lançamento

---

<sup>3</sup> Refere-se a recursos disponibilizados por um emprestador sem perspectivas de reembolso.

do Plano Nacional de Saneamento – PLANASA, com a proposta de gerar expansão da oferta de serviços de água e esgoto na área urbana, definindo as Companhias Estaduais de Saneamento Básico – CESBs como instrumento operacional da proposta que deveria objetivar a auto-sustentação financeira (ZIONI, 2005).

Segundo Hespanhol (2006), o PLANASA fundamentava-se num conjunto de objetivos permanentes. Foram formulados no sentido de eliminar o déficit de saneamento básico em núcleos urbanos, em que se permitia a auto-sustentação financeira, instituindo uma política tarifária para equilibrar receitas e despesas, promovendo o desenvolvimento institucional das CESBs, onde se realizavam programas de desenvolvimento tecnológico para alcançar soluções alternativas de baixo custo.

No período em que o PLANASA vigorou (1971 a 1990), houve aumento da cobertura dos serviços de saneamento, especialmente no que tange ao acesso à água tratada. Entretanto, uma ampla parcela da população, sobretudo moradores das partes mais pobres das cidades e das áreas rurais, permaneceu sem saneamento básico (DIAS, 2008).

No entanto, revelou-se uma noção desarticulada do sistema de saneamento, ocasionando um desequilíbrio no conjunto das ações. Em decorrência disso, o número de domicílios com ligação à rede geral de abastecimento passou a ser, em muito, superior ao dos que possuíam ligação à rede de esgoto; como consequência, frente ao aumento da quantidade e à maior proximidade das moradias urbanas, os problemas sócio-ambientais relacionados à destinação inadequada dos dejetos foram ampliados (LOBO, 2003).

Pode-se observar que apesar da crise econômica e do desgastante processo inflacionário sofrido na época, não houve uma ruptura brutal no nível dos investimentos em saneamento até o início da década de 1990.

Contudo, no início dos anos 1990, ações do governo federal indicaram a tendência à privatização das atividades voltadas ao saneamento. Com isso ocorreu a retração dos investimentos e de financiamentos públicos e restrição de apoio técnico para as operadoras estaduais e municipais. Esse fato contribuiu para a degradação dos serviços e para a privatização de algumas companhias de água e saneamento (DIAS, 2008).

Na raiz da crise vivida pelo saneamento ambiental nos dias de hoje está a proposição neoliberal de transformar sua natureza: de serviço público de caráter social para atividade econômica que visasse o lucro; de direito social e coletivo para a de mercadoria, que se adquire (ou não) segundo a lógica do mercado (SOUZA, 2008).

### **2.2.1 O saneamento no século XXI**

Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) surgem da Declaração do Milênio das Nações Unidas, adotada pelos 191 estados membros da ONU em 2000. Criada em um esforço para sintetizar acordos internacionais alcançados em várias cúpulas mundiais ao longo dos anos 90 (sobre meio-ambiente e desenvolvimento, direitos das mulheres, desenvolvimento social, racismo etc.), a declaração traz uma série de compromissos concretos que, segundo os indicadores quantitativos que os acompanham.

Um dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio é diminuir pela metade a proporção de pessoas sem acesso à água potável e saneamento adequado de 1990 a 2015. Caminha-se para atingir a meta de suprimento de água, exceto na África Sub Sahariana. Entretanto, apesar de compromissos globais tal como á década da água e saneamento, ações referentes ao englobamento do saneamento estão longe de serem cumpridas até 2015. Para se alcançar isso, um total de 300 milhões de pessoas deverá ter acesso ao saneamento entre 1990 e 2004. Além disso, a Organização Mundial da Saúde e a Organização das Nações Unidas afirmam que uma aceleração de 58% na cobertura de Saneamento teria que ser requerida para se atingir este objetivo (FRY; MIHELCIC & WATKINS, 2008).

Embora não separados quando considerados risco, os setores de abastecimento de água e saneamento têm seguido caminhos diferentes. O setor de suprimento de água tem tido mais sucesso em número de pessoas atendidas. No entanto, apesar desta forte evidencia epidemiológica, os projetos de suprimento de água, sozinhos, não são suficientes para diminuir os riscos das doenças relacionadas com a água não tratada (HOQUE, JUNCKER, SACK, ALI, & AZIZ, 1996).

A Organização Mundial da Saúde e o Fundo das Nações Unidas para a Infância - UNICEF estão acompanhando as metas da água e do saneamento para todos até o final de 2025. Para cumprir esta meta, cerca de 2,9 bilhões de pessoas terão que ser atendidas com melhor abastecimento de água, e quase inacreditáveis 4,2 bilhões de pessoas seriam incluídas nos serviço de saneamento básico. Estamos mais próximos de cumprir a meta da água, contudo, até o momento, não há quase mudanças concretas para os objetivos do saneamento (MARA, 2003).

Muitos mananciais no mundo que atendem os serviços do saneamento não são bem cuidados, consequentemente atingindo de maneira maléfica as pessoas que os utilizam para a higiene doméstica. Em 2002 a diarréia contribuiu com 4,3 % das doenças presentes no globo,

em que 88 % foram ocasionadas pelo uso de água de má qualidade, saneamento e higiene (FRY; MIHELCIC & WATKINS, 2008).

Já na década de 1990, se percebia que as tecnologias usadas em áreas rurais e peri-urbanas, tem que se adequar ao modo de vida das 2,8 bilhões de pessoas pobres do globo que sobrevivem com menos de U\$\$ 1/dia. Assim, acima de tudo, essas tecnologias devem ser de baixo custo e acessíveis. Estas devem ser também aceitáveis socioculturalmente por seus usuários. Em áreas rurais, a participação da comunidade no planejamento, implementação e operação é essencial para o sucesso dos projetos de suprimento de água e saneamento (HOQUE, JUNCKER, SACK, ALI, & AZIZ, 1996).

O suprimento de água e saneamento rural é uma engenharia essencialmente simples, acompanhada por uma sociologia complexa. As tecnologias são muito simples (pelo menos em comparação aos países industrializados e mesmo em áreas urbanas dos países em desenvolvimento), como o fornecimento de bombas manuais, e suprimentos encanados por gravidade. Avanços na quantidade da água, viabilidade, rentabilidade e (conscientemente em último lugar) qualidade, são requerimentos para minimizar a levada de transmissão de doenças feco-oraís, mas só isso não é necessário. Diante das perspectivas de políticas públicas, para chegar a um suprimento de água “ocidental”, terá que conseguir uma água de boa qualidade, sempre confiável para o uso (MARA, 2003).

Tem-se a tecnologia para garantir o suprimento de água e saneamento para todos. As tecnologias são simples, apropriadas, efetivas e acessíveis. Atualmente, se gasta entorno de U\$\$ 30 bilhões/ano em água e saneamento nos países em desenvolvimento, no entanto, somente o dobro desse valor será necessário para atingir a meta dos serviços de água e saneamento em 31 de dezembro de 2025. Se as nações do mundo conseguissem atingir essa meta, terá feito uma importante contribuição para saúde das nações. Portanto, seguindo esse caminho, o objetivo da água certamente será alcançado primeiro que a meta do saneamento, onde certamente o perigo “fecal” permanecerá nos países em desenvolvimento, continuando a ameaça a saúde dos pobres em um mundo grosseiramente desigual (MARA, 2003)

## **2.2.2 Água e Saúde**

A atividade humana modifica o meio ambiente, consumindo estoques naturais, que em bases insustentáveis, tem como consequência a degradação dos sistemas físico-biológica e social. Segundo Forattini (1992) é possível empregar o enfoque da ecologia da doença, “considerando o encadeamento desses determinantes, de natureza física, biológica e social, como propiciatório das condições necessárias para a ocorrência da doença e do baixo nível de qualidade de vida”.

Referindo-se sobre a questão da água no planeta atualmente Hirata (2000) relata:

“A contaminação da água vem crescendo assustadoramente, sobretudo nas zonas costeiras e em grandes cidades em todo o mundo. Fornecer água potável para todos é o grande desafio da humanidade para os próximos anos. A água de boa qualidade pode reduzir a taxa de mortalidade e aumentar a expectativa de vida da população. Segundo a organização mundial da saúde, cerca de 4,6 milhões de crianças de até 5 anos de idade morrem por ano de diarréia, doença relacionada a ingestão de água não potável, agravada pela fome e resultado da má distribuição econômica de renda.”

Para Branco, Azevedo & Tundisi, (2006), a água, apesar de ser uma substância vital a saúde humana, também pode debilitar as pessoas, provocando doenças por vários mecanismos e consequentemente aumentando a mortalidade. Isso ocorre em consequência da sua contaminação e a baixa qualidade (Tabela 2.2).

Discutindo o impacto da água tratada na saúde pública Philippi Jr. & Martins (2006) aponta os principais benefícios proporcionados por esse serviço de saneamento, como a prevenção de doenças infecciosas intestinais e helmintíases. Essas doenças apesar da baixa letalidade, são de alta endemicidade, especialmente nas regiões mais pobres do planeta. Por atingir principalmente as crianças até cinco anos de idade, tem efeito devastador no crescimento e no desenvolvimento de aptidões, uma vez que levam a desnutrição e a situações de fragilidade que deixam os organismos dessas crianças sem defesa para outras doenças.

Tabela 2.2 – Principais doenças e agentes infecciosos derivados da água

<b>Doença</b>	<b>Agente infeccioso</b>	<b>Tipo de organismo que causa a doença</b>	<b>Sintomas</b>
Cólera	<i>Vibrio cholerae</i>	Bactéria	Diarréia severa; vômitos; perda de líquido.
Disenteria	<i>Shigella dysenteriae</i>	Bactéria	Infecção do cólon, causando diarréia e perda de sangue; dores abdominais intensas
Enterite	<i>Clostridium perfringens</i>	Bactéria	Inflamação do intestino; perda de apetite; diarréia; dores abdominais.
Febre tifóide	<i>Salmonella typhi</i>	Bactéria	Sintomas iniciais são dores de cabeça, perda de energia, febre; hemorragia dos intestinos, e manchas na pele ocorrem em estados posteriores da doença.
Hepatite infecciosa	Vírus da hepatite A	Vírus	Inflamação do fígado, causando vômitos, febre e náuseas; perda de apetite.
Poliomielite	Vírus da pólio	Vírus	Sintomas iniciais são febre, diarréia e dores musculares; nos estágios mais avançados paralisia e atrofia dos músculos.
Criptosporídiose	<i>Cryptosporodium sp.</i>	Protozoário	Diarréias e dores que podem durar mais de vinte dias.
Disenteria anabiana	<i>Entamoeba histolytica</i>	Protozoário	Infecção no cólon que causa diarréia, perda de sangue e dores abdominais.
Esquistossomose	<i>Schistosoma sp.</i>	Verme	Doença tropical que ataca o fígado, causa diarréia, fraqueza e dores abdominais.
Ancilostomíase	<i>Ancyllostoma sp.</i>	Verme	Anemias, sintomas de bronquite.
Malária	<i>Anopheles sp. (transmissor)</i>	Protozoário	Febre alta, prostração
Febre amarela	<i>Aedes sp. (transmissor)</i>	Vírus	Anemia
Dengue	<i>Aedes sp. (transmissor)</i>	Vírus	Anemia

Fonte: Branco, Azevedo & Tundisi, (2006)

Nas áreas rurais geralmente as famílias adotam soluções próprias para as questões de saneamento, seguindo hábitos errôneos que podem ocasionar problemas à saúde. Entre esses

costumes pode-se citar a retirada de água de cacimbas localizadas próximas às habitações; o lançamento de águas servidas em terreiros ou em córregos, contaminando o ambiente; a deposição de lixo; a criação de animais em estábulos ou granjas improvisadas e localizadas muito próximo às residências. Isso tudo contribui para a formação de uma biocenose<sup>4</sup>, onde um dos componentes é o próprio homem (GUIMARÃES, 2003).

Entende-se que essa “cultura rural” acontece em virtude da falta de medidas como práticas de saneamento e de educação sanitária, onde uma considerável parcela da população tende a lançar os dejetos diretamente sobre o solo criando, desse modo, situações favoráveis à transmissão de doenças. A ocorrência de doenças, principalmente infecciosas e parasitárias ocasionadas pela falta de condições adequadas de destino dos dejetos, pode tornar o homem inativo ou reduzir sua potencialidade para o trabalho (FUNASA, 2006).

### **2.3 Condições de Moradia e Qualidade de Vida**

Nos pequenos aglomerados urbanos, como nas comunidades rurais dispersas, ocupações irregulares, e nas comunidades periurbanas, quase sempre espontâneas, as principais deficiências verificadas dizem respeito, normalmente, ao não estabelecimento das condições sanitárias adequadas, incluindo também as condições de moradia (fatores eficazes para se atingir um nível adequado de salubridade). No lado social, à existência de precárias condições de saúde e baixas condições econômicas da população, são aspectos que refletem diretamente na qualidade de vida das pessoas das mais diferentes classes (ALMEIDA & ABIKO, 2000 *apud* SILVA, 2006).

Desse modo, entende-se que a qualidade de vida é um fator inerente ao nível de atendimento às necessidades básicas fundamentais, recentemente vinculadas à qualidade ambiental, tendo como destaque a disponibilidade de alimento, trabalho, habitação e serviços essenciais como de saúde, educação, segurança e de saneamento. Dessa forma, a quantidade e qualidade destes fatores consistem em pré-requisitos para indicar o nível das condições de vida de uma comunidade (KEINERT *et al.*, 2002).

No estudo realizado pela SEI (2008) são discutidas políticas que visam promover a melhoria da qualidade de vida, algo cada vez mais referido nos planos governamentais e nas agendas dos organismos multilaterais. Além dos direcionamentos que a questão social vem tomado no âmbito das políticas públicas que são estruturantes, visto que definem as formas

---

<sup>4</sup> Associação de populações de espécies diferentes que habitam um biótopo comum.

de intervenção, não há um consenso relativo sobre o conceito de qualidade de vida, o que está associado à multiplicidade de facetas sob as quais pode ser abordada.

Desse modo, se tratando das discussões do conceito e das mais variadas maneiras de se entender a qualidade de vida, o aprofundamento do estudo de questões sobre habitação também é considerado um dos itens fundamentais para sua compreensão.

A relação entre habitação e qualidade de vida está presente no campo científico há tempos, a exemplo do trabalho de Engels em 1845 - “A condição da classe trabalhadora na Inglaterra”. No Brasil esse debate surge no início do processo de industrialização, ensejado no começo da década de 1930 e aprofundado nas décadas seguintes, tendo como uma de suas principais características uma intensa e desordenada urbanização (KEINERT, 2004).

Durante a década de 1970 o mundo inicia as discussões decorrentes das problemáticas ambientais. Dado a emergência desse tema, foram promovidos encontros e gerados documentos reconhecidos internacionalmente que discutiam o desenvolvimento equitativo, ambientalmente saudável, bem como formuladas ou consolidadas metodologias e ferramentas para tais metas (MARTINELLI, 2004 e FINK, 2005). Um desses encontros foi a II Conferencia das Nações Unidas sobre Assentamento Humano, em Istambul no ano de 1996. Nessa oportunidade houve o reconhecimento da adoção de políticas, estratégias e medidas holísticas, integradoras e participativas a fim de serem buscadas cidades e comunidades rurais mais seguras, saudáveis e justas (ALMEIDA e ABIKO, 2004).

Keinert (2004) afirma que é possível analisar a qualidade de vida a partir de três dimensões: aspectos individuais (modo, condições, estilos de vida, percepção de bem-estar, espiritualidade, objetivos de vida, relações sociais), coletivos (desenvolvimento humano, comunidades saudáveis, sustentabilidade e ecologia humana) e políticos (democracia, direitos humanos e sociais).

Philippi Jr. & Malheiros (2005) discutem sobre os “determinantes sociais”, que vêm ganhando mais espaço nos projetos de desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida, incluindo fatores psicossociais, hábitos, estilo de vida e aspectos organizacionais. No entanto, apontam que uma “cultura de pensamento cartesiano” relegou esses fatores para segundo plano.

Todavia, o Brasil conduziu-se contrariamente a essas políticas, sobretudo a partir da década de 1990. Com as propostas de redução da intervenção do Estado na economia, e mesmo no âmbito social, ocorreu redução de políticas públicas voltadas para o equacionamento da questão habitacional no país como um todo. Em decorrência dessa

situação, a primeira metade dos anos 2000 foi marcada pelo surgimento de diversos movimentos sociais que tendo como eixo principal de organização a reivindicação por moradia, os chamados “Sem-teto”. Pela escolha dessa política, vem sendo impulsionada à ampliação da concentração de renda, da desigualdade e da exclusão social para a maioria da população. Por conseguinte, cresce a participação do déficit habitacional, refletido pelo aumento de indivíduos desprovidos de moradia, demonstrando um dos efeitos das transformações econômicas na deterioração das condições de vida das pessoas (CERQUEIRA & RODRIGUES, 2008).

Em se tratando dos requisitos fundamentais para que o domicílio cumpra sua função de abrigo, a FJP (2006) aponta que devido à precariedade da renda de uma grande parcela da população brasileira, uma ampla variedade de materiais, alguns dos quais incapazes de oferecer a segurança e higiene mínimas aos residentes, vêm sendo empregados na construção dos domicílios. Considerando que paredes de taipa, palha, assim como coberturas de zinco, madeira aproveitada, palha ou qualquer outro material que não esteja no grupo dos adequados, indicam domicílios rústicos, tipo de habitação caracterizada pela precariedade. Ademais, teoricamente considera-se que a presença de um material inadequado, seja na parede ou na cobertura, repercute em desconforto para os moradores dos domicílios e apresente risco para as condições de segurança e saúde.

Como um dos fatores influentes para uma confortável condição de moradia, o saneamento ambiental se constitui como determinante, na medida em que sua ausência tem reflexos diretos no cotidiano da população, implicando uma maior vulnerabilidade a determinadas doenças, a poluição e a degradação ambiental. A disponibilidade de serviços básicos de saneamento é uma das “premissas universais de natureza socioeconômica para o exercício da cidadania plena”. Trata-se, assim, de um serviço estratégico para os governos visto que sua ausência, além de incidir na qualidade de vida dos cidadãos, representa uma limitação ao exercício pleno de direitos sociais e políticos fundamentais (IPEA, 2005).

Em relação à água como um dos componentes do saneamento, esse foi o tema que obteve maior atenção por parte dos poderes públicos. No entanto, com o aumento de sua provisão, ampliou-se o volume de esgoto, mas não a cobertura pela rede sua coletora. Restou à população encontrar estratégias para resolver esse problema: a rua, os terrenos e os córregos d’água tornaram-se, então, o caminho para os dejetos. Assim, essas soluções se tornam inviáveis, ao aumentarem as concentrações humanas, o volume de esgoto é acrescido proporcionalmente, aumentando o impacto sobre o meio ambiente (LOBO, 2003).

Dessa forma, a FUNASA (2006) defende que investir em saneamento é uma das principais maneiras de reverter o quadro atual das condições de vida presente no Brasil. Desenvolvendo intrinsecamente as funções sociais da cidade, defendendo o direito à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura, ao transporte, aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as gerações presentes e futuras.

### **2.3.1 Habitação no rural**

A temática da habitação no campo no Brasil é considerada por muitos como um dos lócus de pobreza do país, não configurando como área de interesse do mercado. As políticas públicas tem sido objeto de propostas e programas pontuais, normalmente voltados a determinadas localidades, decorrentes de pressão exercida por associação ou movimento organizado de trabalhadores rurais. Desse modo, a habitação no campo é marcada pela precariedade da edificação, produzida em sua maioria por meio da autoconstrução. Se tratando dos serviços públicos, em especial os de saneamento básico, a própria organização do espaço rural, onde os domicílios são dispersos se constitui num obstáculo e justificativa para a reduzida expansão das redes de distribuição de água e para a implantação de formas adequadas de esgotamento sanitário. Do mesmo modo, essa mesma dispersão e as restritas possibilidades de circulação, interferem no acesso a serviços de saúde e educação, por exemplo (SEI, 2008).

Analisando a questão da distribuição do saneamento no Brasil, Lopes & Dias (2003) discutem a pertinência de identificar as diferenças entre as áreas rurais e urbanas. Afirmam que essa repartição está associada ao fato de que as políticas voltadas a esse serviço privilegiam, historicamente, o meio urbano, dada à densidade de pessoas e de domicílios, o que gera maior demanda e facilita a distribuição (relação custo/benefício) desse serviço.

Avaliando o histórico de projetos de âmbito federal envolvendo políticas públicas referentes à habitação no campo, a SEI (2008) afirma que inexiste de fato um programa nacional de habitação específico para essas áreas. Apenas em 2003, o Ministério das Cidades passou a disponibilizar aos trabalhadores rurais acesso a recursos para subsidiar a construção de habitações no meio rural. Em 2006, foi publicada a lei que estabelece as diretrizes da política nacional da agricultura familiar e empreendimentos familiares rurais, que trata da habitação como um dos elementos a serem compatibilizados para que se alcancem as metas de tal política. No entanto, o montante de investimentos disponibilizados para equacionar

questões referentes à moradia rural tenha sido crescente nos últimos anos. Frente ao déficit acumulado historicamente, ainda é insuficiente para atender à demanda. Além disso, não contempla adequadamente as especificidades do meio rural, assim como não atende às necessidades específicas de cada região.

O crescimento de moradias precárias no Brasil é um problema que se apresenta de forma diferente do ponto de vista espacial, sendo mais grave nas áreas urbanas e regiões metropolitanas que no meio rural, devido, dentre outros fatores, às emigrações das pessoas no sentido do campo para as cidades, em busca de mais oportunidades de trabalho, o que produz desdobramentos na atual densidade populacional. Isso, reproduzindo péssimas condições de sobrevivência daqueles que não possuem renda suficiente para residir em domicílios e locais com o mínimo de condições e infra-estrutura adequadas (CERQUEIRA & RODRIGUES, 2008).

No entanto, fatores como o crescimento da concentração fundiária contribui para a manutenção de um elevado déficit habitacional rural, uma vez que a moradia é construída na propriedade familiar e, desse modo, a perda da terra significa também a falta de um terreno onde possa vir a ser construída a casa. O decréscimo da renda<sup>5</sup> dos ocupados nas atividades agropecuárias também se constituiu como um fator que contribui para elevar o déficit habitacional no meio rural, na medida em que significa uma dificuldade maior de acesso aos materiais necessários à edificação, mantendo-se um padrão de construção sem utilização de muito dinheiro, sendo realizada com materiais retirados do próprio meio, como barro, madeira, fibras ou cipó, fato que explica a significativa quantidade de domicílios rústicos. (CERQUEIRA, 2007).

---

<sup>5</sup> O decréscimo da renda dos pequenos proprietários, dentre outros fatores, é reflexo da diminuição dos preços de mercado das culturas tradicionais e da diminuição da produtividade da terra em pequenas propriedades.

### **3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

Essa dissertação de Mestrado foi escrita com a percepção de que a salubridade ambiental possui suma importância na busca do bem-estar de uma determinada população, sendo um fator primordial para o desenvolvimento socioeconômico ambiental do país, não devendo ser desassociado a aspectos ligados a habitabilidade.

Pela extensão territorial e de população, este trabalho irá se restringir em estudar a sede municipal e os três maiores povoados<sup>6</sup> (Barreiros, Fazenda Almas e Rio Verde I) do município de Itaguaçu da Bahia. O espaço territorial que os povoados ocupam são classificados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE como tipicamente rurais, enquadrados na condição de povoados (Figura 3.1), sendo a sede municipal a única aglomeração urbana do município.

O IBGE considera como rural a população e os domicílios que se encontram em toda área fora dos limites urbanos (incluindo os aglomerados rurais de extensão urbana, os povoados e os núcleos), e como urbanos as pessoas e os domicílios recenseados nas áreas urbanizadas ou não, correspondentes às cidades (sedes municipais), às vilas (sedes distritais) ou as áreas urbanas isoladas (MONTES, 2005).

A economia do município é baseada no primeiro e terceiro setores da economia. A agropecuária se resume na prática de agricultura irrigada e de sequeiro, e a criação de animais como aves, caprinos, ovinos, bovinos e eqüinos. O terceiro setor se apresenta com a presença de pequenos estabelecimentos de comércio (bares, armazéns, mercadinhos, borracharias, igrejas, dentre outros.), e serviços a nível municipal e estadual.

São locais com notória carência de serviços públicos resultando em graves problemas sociais, tais como: predominância de trabalhadores de baixa escolaridade e renda; maioria de empregos informais e temporários; ocupação territorial feita de forma espontânea, sem qualquer planejamento; habitações com precárias condições de moradia, dentre outros problemas sociais.

O número total de habitantes das localidades estudadas foi estimado em 6.548, como mostra a Tabela 3.1.

---

<sup>6</sup> O critério utilizado para escolha de quais povoados seria estudado foi o número de habitantes em ordem decrescente.

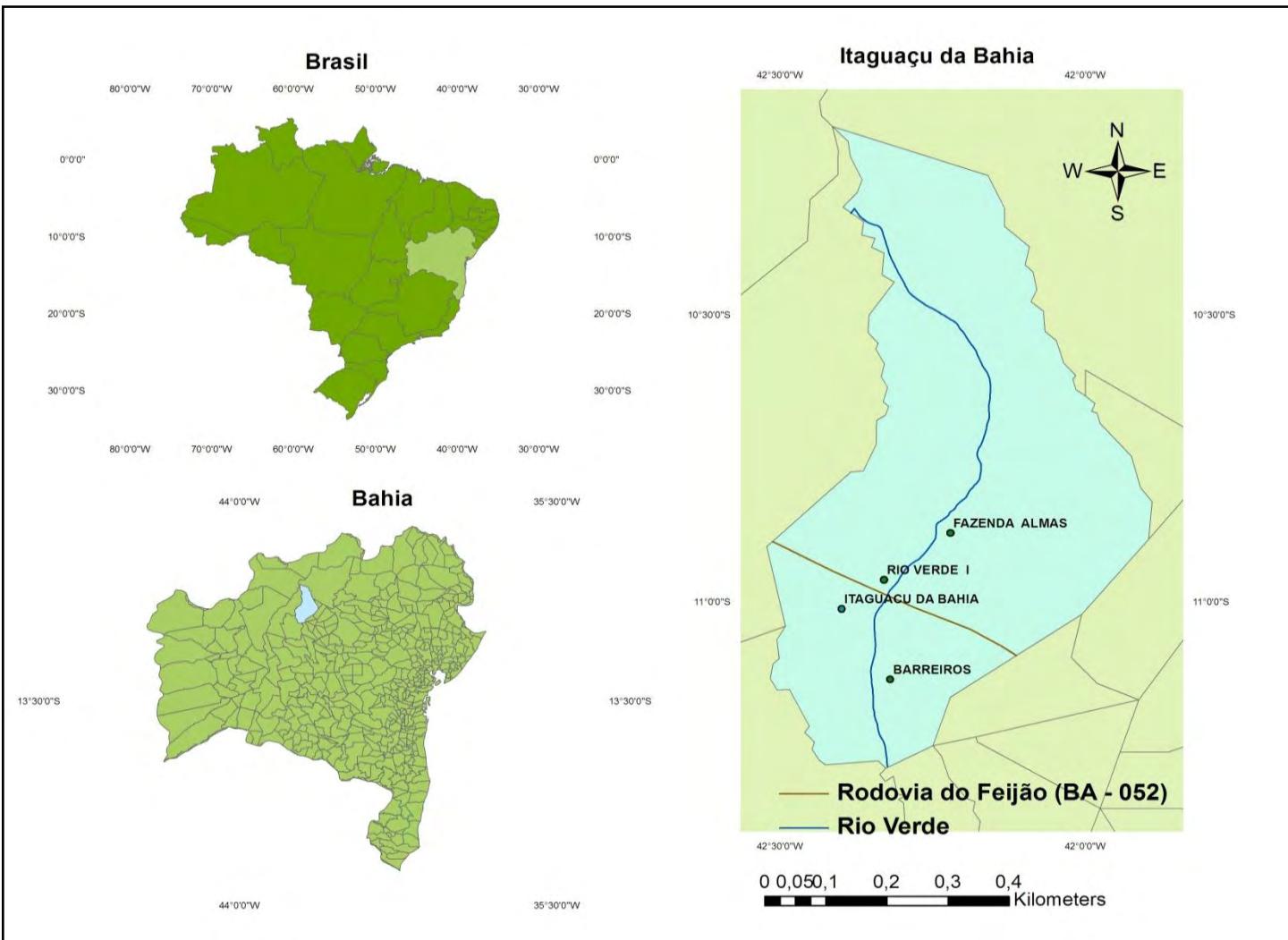


Figura 3.1 – Localização do município de Itaguaçu da Bahia e dos locais estudados

Tabela 3.1 - População dos locais estudados, estimada em 2010

Locais estudados	População
Sede Municipal	2.598
Barreiros	2.100
Fazenda Almas	950
Rio Verde I	900
<b>Total</b>	<b>6.548</b>

Fonte: IBGE /Prefeitura Municipal de Itaguaçu da Bahia

O município extremamente deficiente em serviços de saneamento ambiental. Não possuindo projetos socioeconômicos de relevância, tão menos infra-estruturais. A maioria da população é dependente de programas sociais e da agricultura. No entanto, na sede municipal está sendo executados projetos de esgotamento sanitário e abastecimento de água, com previsão de término em 2013. Segundo a Empresa baiana de água e saneamento, até o momento não há previsão se a água tratada no sistema de abastecimento de Itaguaçu da Bahia atenderá localidades da zona rural do município.

### 3.1 Localização e Hidrografia

O município de Itaguaçu da Bahia está inserido na mesorregião do Vale São do Francisco, localizado na microrregião da Barra. Enquadrado na sub-bacia hidrográfica do Rio Verde (Figura 3.2), este, afluente da margem direita do Rio São Francisco. Esta sub-bacia possui suma importância para região polarizada pela cidade de Irecê, a qual o município de Itaguaçu da Bahia se inclui. Pois, entre outros fatores, abriga o principal reservatório destinado ao abastecimento de água<sup>7</sup> da região, a Barragem de Mirorós.

<sup>7</sup>As sedes municipais presentes na sub-bacia hidrográfica do Rio Verde abastecidas com as águas da Barragem de Mirorós são: Central, Gentio do Ouro, Ibipeba, Ibititá, Irecê, Lapão, Jussara, Presidente Dutra, São Gabriel e Uibaí.

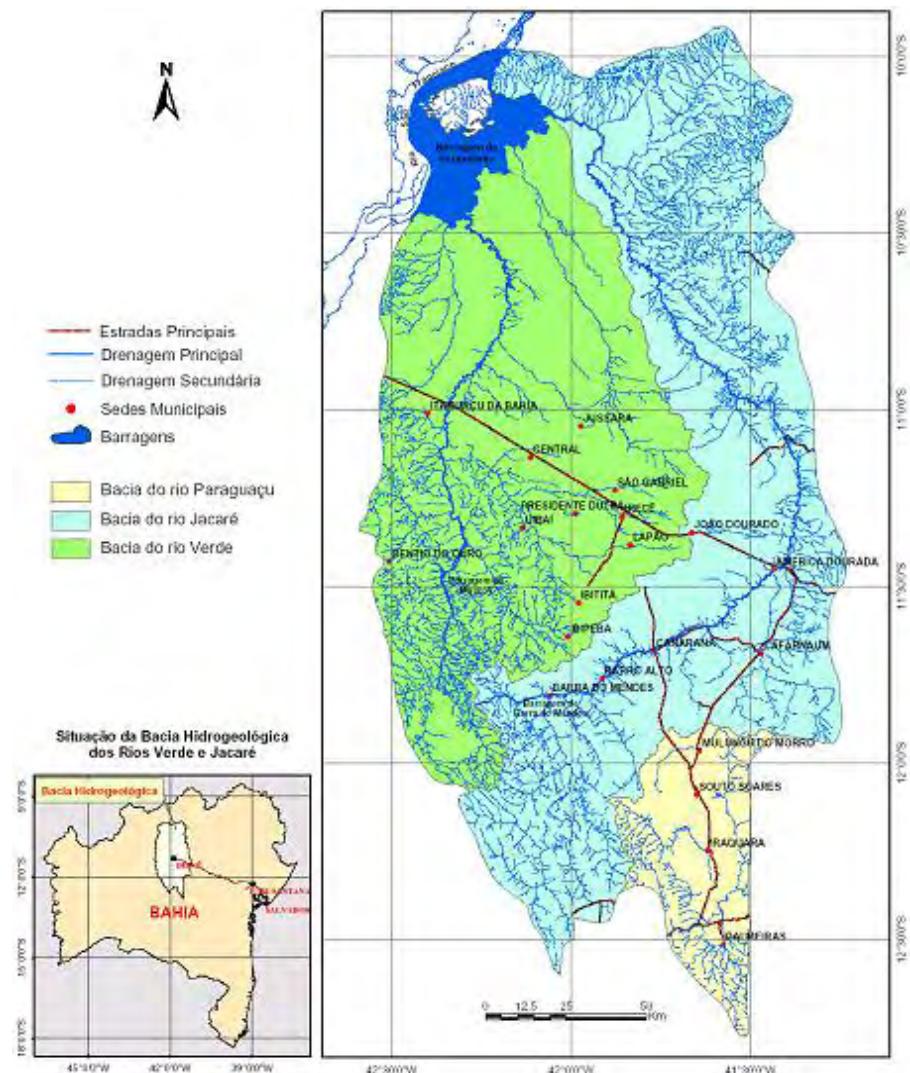


Figura 3.2 – Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Verde  
Fonte: Silva, H. (2005)

O Rio Verde é afluente da margem direita do Rio São Francisco, com suas primeiras nascentes na Serra da Mangabeira no município de Ipupiara – BA, em altitudes superiores a 1.400 m, desaguando no Rio São Francisco após percorrer cerca de 295 Km. Sua bacia hidrográfica está compreendida entre os meridianos de 41°30' e 42°30' de longitude oeste e os paralelos 10°00' e 12°00' de latitude sul. Tendo como bacias vizinhas a do Rio Jacaré pela direita e a do Rio São Francisco pela esquerda, drenando uma área aproximadamente de 10.935 Km<sup>2</sup> (CODEVASF, 1996).

O Rio Verde possui como principais afluentes (a partir de suas nascentes):

- Margem direita – Rio Guariba, Riacho da Piedade, Riacho Baixão do Gabriel e Riacho Santo Euzébio.
  - Margem esquerda – Vereda das Lajás, Vereda do Lajedo, Riacho da Solda, Riacho do Brejinho e Riacho Capim Grosso.

O município de Itaguaçu da Bahia, apesar de possuir seu território localizado entre o Rio São Francisco e a Barragem de Mirorós, fontes hídricas capazes de atender a demanda municipal, não é abastecido com água tratada, tanto em sua zona urbana, quanto na rural.

A área territorial total do município de Itaguaçu da Bahia é de 4 588 km<sup>2</sup>. O centro da sede municipal localiza-se na latitude 11° 00' 39" sul e longitude 42° 23' 55" oeste. Itaguaçu da Bahia limita-se ao sul com Gentio do Ouro, Ibipeba, Uibaí e Central, ao norte com Santo Sé, a oeste com Xique-Xique e a leste com Jussara.

O acesso rodoviário para Itaguaçu da Bahia a partir de Salvador é feito pela BR-324 até Feira de Santana em um percurso de aproximadamente 110 km. De Feira de Santana até Irecê, o trajeto a ser percorrido é de cerca de 360 km pela BA-052 (Rodovia do Feijão). De Irecê até a sede municipal, o caminho mais viável é pela BA-052, até o povoado de Rio Verde I, em um percurso de 68 km. E do Rio Verde I, seguindo pela BA - 438, em um trajeto de 6 km (DERBA, 2011).

### 3.2 Clima

Classificada como uma região semiárida, a área compreendida neste estudo é influenciada por vários fatores, como, a posição geográfica e o relevo, que juntos influenciam diretamente na precipitação pluviométrica (principal fator responsável pela caracterização semiárida da região), ocorrida de modo irregular, tanto temporalmente quanto espacialmente, com a ocorrência de chuvas principalmente entre os meses de novembro e março (Figura 3.3).

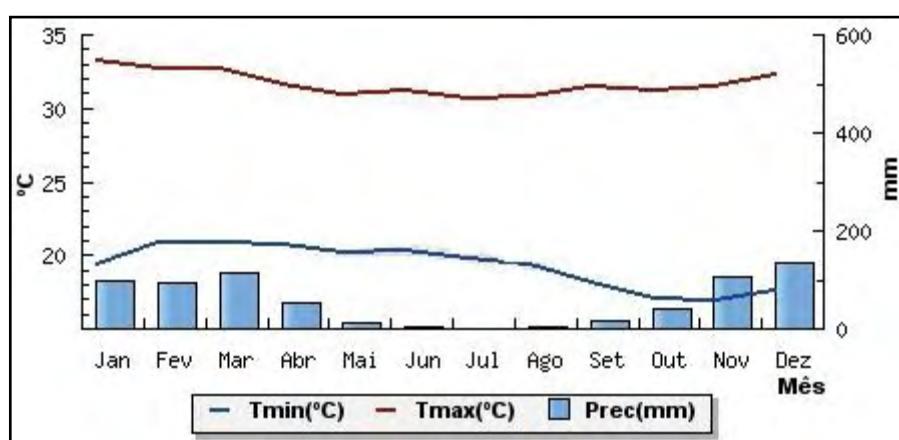


Figura 3.3 – Média Pluviométrica e de Temperatura do município de Itaguaçu da Bahia.

Período de 1961 a 1990

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia INMET<sup>8</sup>

<sup>8</sup>Disponível em: [www.jornaldotempo.uol.com.br](http://www.jornaldotempo.uol.com.br).

Os índices de pluviosidade variam pouco abaixo de 400 mm aproximadamente de 1.000 mm anuais. Quanto à classificação climática, é do tipo BSh<sup>9</sup>, segundo a classificação de Köppen<sup>9</sup> (clima seco de estepe), caracterizando-se por um inverno seco e ocorrência de chuvas no verão<sup>10</sup>. A temperatura média anual é da ordem de 26,5° C, não variando muito ao longo do ano. O período mais quente do ano se estende entre os meses de novembro a janeiro, e o mais frio entre os meses de junho a agosto, com temperaturas oscilando em torno de 18°C e 33°C (INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 1995).

Como característica de regiões semiáridas, o déficit hídrico prevalece na área da pesquisa. A estação meteorológica mais próxima é em Irecê, onde o déficit hídrico se apresenta com médias de 1.959,5 mm anuais. (Figura 3.4). Esta situação vem se agravando com a constância dos desmatamentos ao longo da bacia hidrográfica (INEMA, 1995).

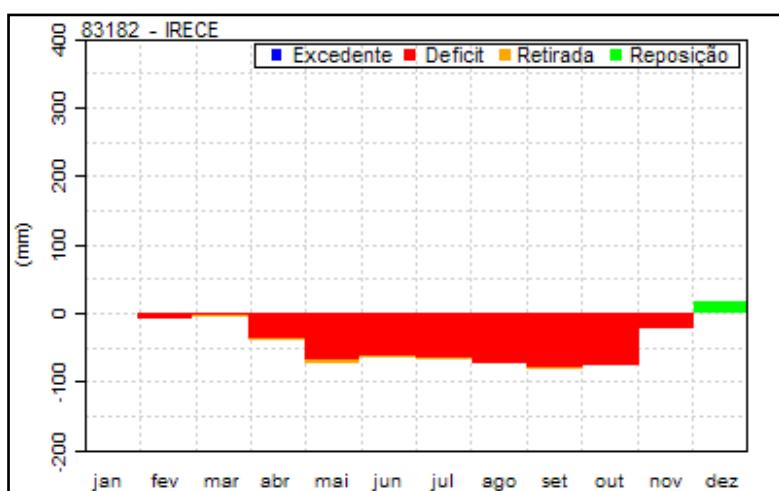


Figura 3.4 – Média do Balanço Hídrico Climatológico em Irecê- BA. No período de 1961 a 1990

Fonte: INMET

<sup>9</sup>Wilhelm Köppen, desde o final do século XIX até a década de 1930, elaborou vários esquemas de classificação dos climas que serviram de inspiração aos demais esquemas, direta ou indiretamente dele derivados. É reconhecido como o primeiro a classificar os climas, levando em conta, simultaneamente, a *temperatura* e a *precipitação*, porém fixando limites ajustados à distribuição dos tipos de vegetação. Sua classificação de 1918 é considerada a *primeira classificação climática planetária* com base científica, sendo ainda hoje a mais utilizada no Brasil e no mundo (Medonça & Danni - Oliveira, 2008, p.119).

<sup>10</sup>As chuvas na região de Irecê são ocasionadas essencialmente pelo chamado Sistema Equatorial Continental Amazônico, gerado na zona de alta pressão que se forma sobre o interior da Bolívia no verão, sendo responsável no Nordeste (geoeconomicamente falando) pelas chuvas no interior da Bahia e norte de Minas Gerais. No verão, a zona de alta pressão da Bolívia está associada à intensa atividade convectiva na região amazônica e no pantanal, constituindo grande fonte de unidade para o desenvolvimento do sistema denominado de Massa de Ar equatorial Continental (Aouad, 1986, p.40).

### 3.3 Geologia e Geomorfologia

No município de Itaguaçu da Bahia a geologia é caracterizada pela ocorrência de coberturas Detríticas Tercio-Quartenárias e Supergrupo Espinhaço do Proterozóico Médio, que compreende o grupo Chapada Diamantina (formações Caboclo e Morro do Chapéu). O embasamento litológico do município é constituído por arenitos finos, arenitos médio, calcários, depósitos eluvionários e coluvionares, apresentados na Figura 3.5 (SILVA, 2005).

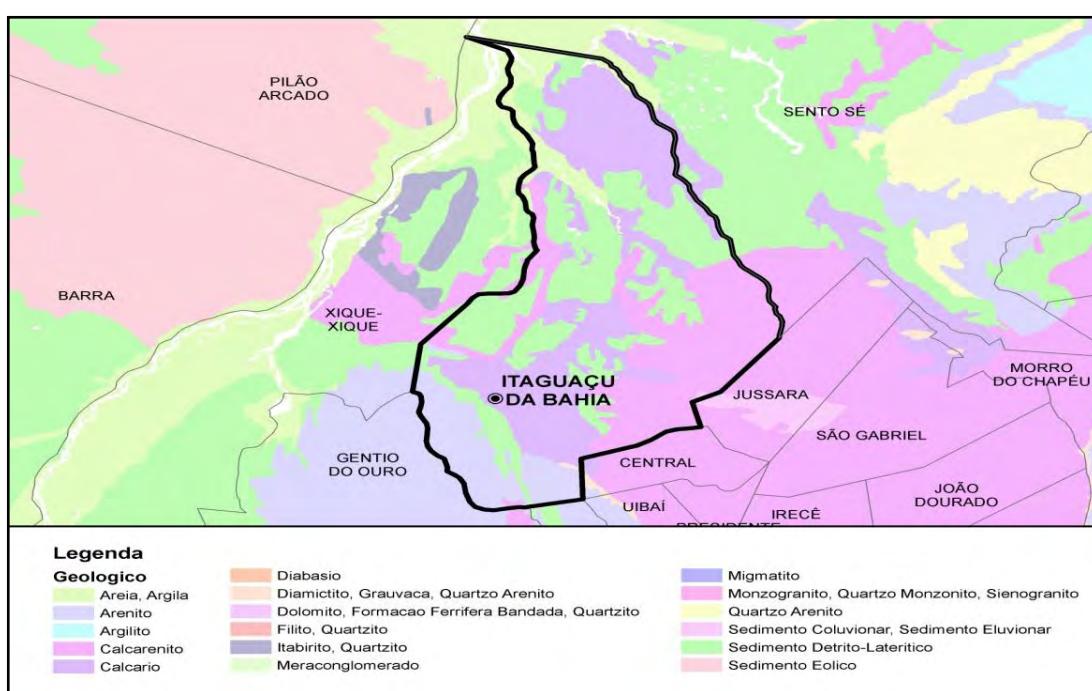


Figura 3.5 – Tipos Litológicos do Município de Itaguaçu da Bahia

Fonte: Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba – CODEVASF (2008)

Em Itaguaçu da Bahia, podem-se identificar duas unidades geomorfológicas principais: Depressões Periféricas e Interplanálticas e Serra da Borda Ocidental da Chapada Diamantina (Figura 3.6).

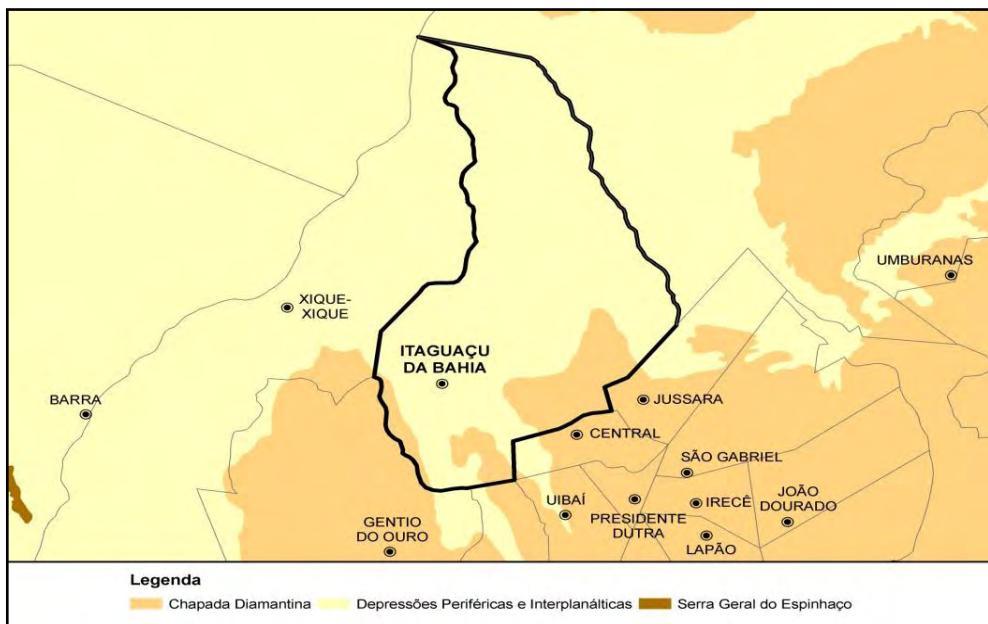


Figura 3.6 – Unidades de Relevo do Município de Itaguaçu da Bahia  
Fonte: CODEVASF (2008)

As Depressões Periféricas e Interplanárticas apresentam dissecação pela drenagem de baixa energia (desnível médio de 40 a 70m), condicionada às altitudes e declividades menos elevadas. Incluem os terrenos cristalinos que circundam o antigo maciço da Chapada Diamantina, denominados de Pediplano Sertanejo, e que foram esculpidos em longos e poligênicos processos de pediplanação. São áreas de relevo plano com altitude média de 500m retocados por drenagem incipiente, onde despontam elevações residuais isoladas ou agrupadas, maciços e serras. Aos solos rasos associa-se à vegetação de caatinga.

A Chapada Diamantina inclui a unidade Serras da Borda Ocidental englobando relevos elevados que se encontram apenas na parte sudeste da região, cujas serras encontram-se em posição altimétrica quase sempre acima de 1.000m e frequentemente com cotas elevadas. A morfologia foi desenvolvida principalmente sobre os metarenitos, metassiltitos, metargilitos, quartzitos e lentes do conglomerado do grupo Chapada Diamantina, configurando as elevações residuais correspondentes aos flancos<sup>11</sup> de dobras antigas que se encontram hoje desmanteladas (CODEVASF, 2008).

### 3.4 Solos

Em Itaguaçu há predominância de três tipos de solos. *Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico, Neossolos Litólicos Distróficos e Cambissolo Háplico Eutrófico*.

<sup>11</sup>O mesmo que lado de um morro, ou de uma montanha. (Guerra, 2005)

O *Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico* é caracterizado por sua alta profundidade possuindo uma textura muito argilosa, apresentando-se na área de estudo em regiões de relevo plano e pouco ondulado, distribuídos no entorno dos sedimentos calcários.

Os *Neossolos Litólicos Distróficos* são caracterizados por serem solos pouco desenvolvidos, possuem o horizonte A assentado diretamente sobre a malha rochosa, ou sobre materiais dessa rocha em grau mais avançado de intemperização (horizonte B). Na área estudada, em grande parte, ainda prevalece à vegetação natural, a qual é comumente aproveitada pela pecuária extensiva, essencialmente com a criação de caprinos. A pouca utilização agrícola desses solos decorre das limitações pela falta d'água, pedregosidade do solo, erosão intensa e pequena profundidade. Os *Neossolos Litólicos Distróficos* estão sobrepostos aos metassedimentos do grupo Chapada Diamantina (INEMA, 1995).

O terceiro tipo de solo, o *Cambissolo Háplico Eutrófico*, está presente em maior parte no município, sendo o de maior importância para atividade agrícola, por apresentar alta fertilidade natural e está presente em um relevo que favorece a utilização de equipamentos agrícolas. O *Cambissolo* é um tipo de solo raso e bem drenado, que guarda nos seus horizontes vestígios do seu material de origem. O substrato geológico de ocorrência de *Cambissolos* na região corresponde a rochas calcárias do grupo Una (Figura 3.7).



Figura 3.7 – Cambissolo na região de Irecê  
Fonte: Projeto GEF São Francisco

### 3.5 Vegetação

Em grande parte do município há predominância de vegetação do tipo caatinga, com apresentação de árvores espinhosas e possuidoras de pequenas folhas. Caracteriza-se por não

conter folhas em maior parte do ano, sobretudo na época de estiagem. Na região do platô cárstico de Irecê, a vegetação natural remanescente é típica de uma caatinga arbustiva densa e alta (Figura 3.8).



Figura 3.8 – Vegetação Caatinga no município de Itaguaçu da Bahia  
Fonte: Cunha (2009)

Outro tipo de vegetação que merece destaque ao longo do município, mesmo que de modo restrito, são as matas ciliares. Estão presentes às margens do Rio Verde, onde se encontram variadas espécies típicas desse ecossistema, tendo como destaque a Carnaúba<sup>12</sup> (Figura 3.9).

---

<sup>12</sup>Esta palmeira se insere preferencialmente em solos aluviais argilosos e profundos, porém com lençol freático de pequena profundidade e com inundações que ocorrem quase todos os anos na estação das chuvas (características típicas dos *Cambissolos* encontrados nas margens do Rio Verde, principalmente no município de Itaguaçu da Bahia, entre a divisa com o município de Ibipeba e a Fazenda Almas (Figura 3)).



Figura 3.9 – Carnaúbas presente nas margens do Rio Verde no município de Itaguaçu da Bahia  
Fonte: Cunha (2009)

A matéria prima da Carnaúba é quase 100% utilizada. As folhas geralmente são usadas para revestimento e cobertura de habitações e para fabricação de artesanato, como: chapéus, bolsas, esteiras, vassouras, cordas etc., também como adubo orgânico e cobertura dos solos. As árvores chegam geralmente a uma altura de 15 a 20 m, podendo atingir em alguns casos mais de 30m. Pela resistência e tamanho do tronco, a Carnaúba é utilizada muitas vezes na construção de casas da população ribeirinha.

Outras partes da planta, como os frutos e as raízes, são utilizados, para alimentação de animais e como medicamento caseiro, em casos de, reumatismo, artrite e doenças de pele. Algumas pessoas têm o costume de queimar a madeira e depois pulverizar as raízes da Carnaúba, para substituir o sal de conzinha.

### 3.6 Aspectos Socioeconômicos

Neste item foram focadas questões envolvendo a educação, saúde e renda do município de Itaguaçu da Bahia, por serem temas trabalhados na pesquisa. Os dados expostos a seguir são oriundos do IBGE, do Ministério da Educação - MEC e do Ministério da Fazenda.

O município de Itaguaçu da Bahia apresenta paupérrimos índices relativos à educação. (Tabela 3.2). As condições econômicas e a dificuldade de se trafegar até a única escola de ensino médio do município, localizada na sede municipal, são fatores que contribuem com esses índices. A média de renda da população é de um salário mínimo. Em toda extensão municipal, existem apenas duas rodovias pavimentadas, estas direcionadas para a sede municipal. O restante são estradas vicinais.

Tabela 3.2 – Número e porcentagem de alunos por série matriculados

Série	Quantidade	Porcentagem
Pré-Escola	552	14,4 %
Fundamental	2.795	72,7 %
Médio	496	12,9 %
<b>Total</b>	<b>3.843</b>	<b>100 %</b>

Fonte: MEC (2009)

Em conjunto com as questões de translado e de renda, a população de Itaguaçu da Bahia sofre com a vulnerabilidade a doenças de veiculação hídrica. Pois o município não possui um adequado sistema de saneamento básico. Isso influenciando diretamente o cotidiano dos itaguaçuenses<sup>13</sup>. Contudo, projetos de esgotamento sanitário e abastecimento de água estão sendo executados na sede municipal, mas longe de atingir a maior parte da população, que se encontra na zona rural. Os estabelecimentos de saúde se apresentam em quantidade irrigória, existindo apenas sete: um hospital, um laboratório e cinco Postos de Saúde da Família – PSF.

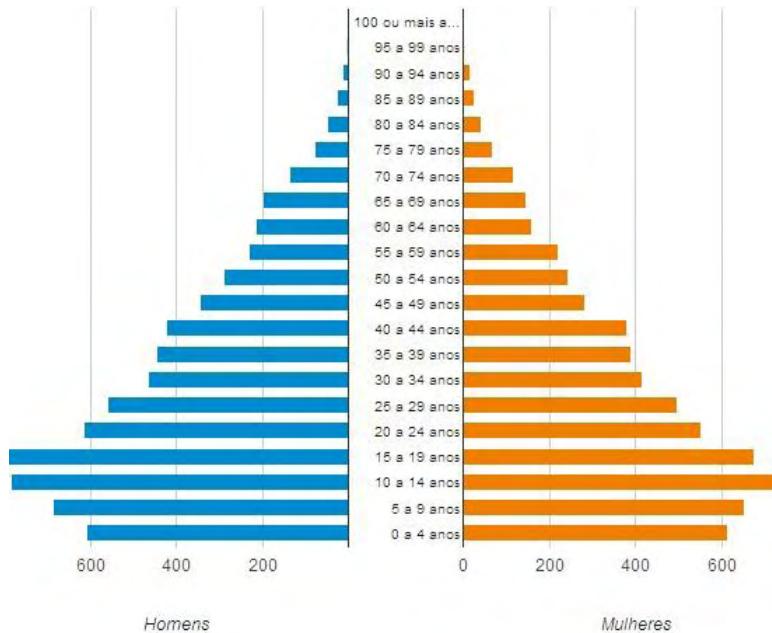
Aliado aos problemas expostos, Itaguaçu sofre com uma grande imigração, chegando a apresentar crescimento vegetativo negativo na década passada. O município se depara com uma pirâmide etária característica de um município jovem (Figura 3.10), em que a forte imigração ocorre principalmente pela dificuldade dos habitantes (sobretudo os que se apresentam no grupo de idade entre dezoito e vinte quatro anos) se estabilizarem economicamente no município (Tabela 3.3).

Tabela 3.3 – Evolução populacional do município de Itaguaçu da Bahia

Ano	1991	1996	2000	2007	2010
<b>População</b>	17.341	13.167	11.309	12.545	13.209

Fonte: IBGE (2010)

<sup>13</sup> Gentílico municipal.



**Figura 3.10 – Pirâmide Etária do município de Itaguaçu da Bahia**  
Fonte: IBGE (2010)

Apresentando um PIB anual de apenas R\$ 36.164.000,00, o município se enquadra em uma margem paupérrima de renda, sendo dependente fielmente do terceiro setor da economia (IBGE, 2007). O setor de bens e serviços do município é distribuído essencialmente em estabelecimentos públicos de nível municipal e estadual. Estes são ligados a programas sociais do governo federal, hoje, uma das principais fontes de renda do município. A agropecuária possui considerável importância no PIB municipal, se destacando algumas culturas temporárias, cultivadas em campos irrigados (Tabela 3.4).

**Tabela 3.4 – Distribuição do PIB no município de Itaguaçu da Bahia**

<b>Setores da economia</b>	<b>PIB</b>
Agropecuária	8.177.000
Bens e Serviços	24.054.000
Indústrias	3.933.000
<b>Total</b>	<b>36.164.000</b>

Fonte: IBGE (2007)

## **4- MÉTODOS E TÉCNICAS**

### **4.1 Indicador de Salubridade Ambiental - ISA**

O Indicador de Salubridade Ambiental - ISA foi desenvolvido por um grupo de voluntários que compõem a Câmara Técnica de Planejamento do Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo - CONESAN, para avaliar a “Situação de Salubridade Ambiental” de cada região ou sub-região do Estado de São Paulo, por intermédio da mensuração das condições de saneamento de cada município e da identificação de suas causas. É considerado um instrumento de integração de políticas públicas para a evolução da qualidade de vida no Estado de São Paulo. Auxiliando o poder público na tomada de decisões mais realistas e menos imediatistas sobre os assuntos pertinentes à salubridade e ao saneamento, proporcionando dessa forma uma melhor aplicação dos recursos financeiros (SÃO PAULO, 1999).

Este indicador de salubridade ambiental abrange a caracterização qualitativa e quantitativa dos serviços de abastecimento d’água, esgotos sanitários, limpeza pública, drenagem, controle de vetores, situação dos mananciais e alguns fatores socioeconômicos. Cada um desses temas corresponde a um indicador específico, cuja composição e estruturação de cada um será posteriormente apresentada. O referido ISA foi desenvolvido de modo a permitir a incorporação de novos indicadores, variáveis e formas de pontuação, à medida que se tenham outras informações ou que se obtenham mais patamares nos serviços.

O ISA é expresso pela média ponderada de indicadores específicos, com avaliação de atributos quantitativos e qualitativos. Sua composição é dada pela expressão 1, com os subindicadores componentes Iab, Ies, Irs, Icv, Irh e Ise descritos adiante. O seu valor varia de 0 a 1.

#### **4.1.1 Estrutura do ISA**

$$\text{ISA} = 0,25 \text{ Iab} + 0,25 \text{ Ies} + 0,25 \text{ Irs} + 0,10 \text{ Icv} + 0,10 \text{ Irh} + 0,05 \text{ Ise} \quad (1)$$

Os indicadores secundários (ou subindicadores) são os seguintes:

Iab = Subindicador de Abastecimento de Água;

Ies = Subindicador de Esgotos Sanitários;

Irs = Subindicador de Resíduos Sólidos;

Icv = Subindicador de Controle de Vetores;

Irh = Subindicador de Recursos Hídricos;

Ise = Subindicador Sócio Econômico;

Cada indicador secundário é obtido por meio de formulação específica, com a utilização de indicadores terciários ou subindicadores de terceira ordem, cujo resultado indica uma pontuação a ser recebida, com seus objetivos específicos, demonstrados de forma sintética nas Tabelas 4.1 e 4.2, juntamente com as fontes de informação sobre os dados primários, a serem obtidos para o cálculo dos subindicadores.

Tabela 4.1 – Subindicadores, componentes, formulação, objetivos e fontes de dados

Subindicador	Objetivos	Fontes de Dados
<b>Iab fórmula: Iab = (Ica+Iqa+Isa)/3</b>		
Índice de Cobertura de Atendimento (Ica)	Quantificar os domicílios atendidos pelo sistema	Prefeitura Municipal - PM de Itaguaçu da Bahia
Índice de Qualidade da água (Iqa)	Monitorar a qualidade da água oferecida	Laboratório de Saneamento da UFPB e da EMBASA
Saturação dos Sistemas Produtores (Isa)	Monitorar demanda e programar ampliação do sistema	PM de Itaguaçu da Bahia
<b>Ies fórmula: Ies = (Ice + Ite + Ise')/3</b>		
Índice de Cobertura em coleta e tanques sépticos(Ice)	Quantificar os domicílios atendidos pelo sistema e por tanques sépticos	PM de Itaguaçu da Bahia
Índice de Esgoto tratado e tanque séptico (Ite)	Indicar a redução da carga Poluidora	PM de Itaguaçu da Bahia
Saturação do sistema de tratamento (Ise)	Monitorar demanda e programar ampliação do sistema	PM de Itaguaçu da Bahia
<b>Irs fórmula: Irs = (Icr + Itr + Isr)/3</b>		
Índice de coleta de lixo (Icr)	Quantificar os domicílios atendidos por coleta de lixo	PM de Itaguaçu da Bahia

Tabela 4.1 – Subindicadores, componentes, formulação, objetivos e fontes de dados (continuação)

Tratamento e disposição final dos resíduos (Itr)	Qualificar a situação da disposição final dos resíduos	PM de Itaguaçu da Bahia
Saturação (Isr)	Indicar a necessidade de novas instalações	PM de Itaguaçu da Bahia
<b>Icv      fórmula: <math>Icv = [(Ivd + Ive)/2] + Ivl ] / 2</math></b>		
Índice de controle de Dengue (Ivd)	Identificar a necessidade de controles corretivos e eliminação de vetores	Secretaria de Saúde Municipal
Índice de Controle de Esquistossomose (Ive)	Identificar a necessidade de controles corretivos e eliminação de vetores	Secretaria de Saúde Municipal
Índice de controle de leptospirose (Ivl)	Identificar a necessidade de controles corretivos e eliminação de vetores	Secretaria de Saúde Municipal
<b>Irh      fórmula: <math>Irh = (Iqb + Idm)/2</math></b>		
Índice de qualidade da água bruta (Iqb)	Qualificar a situação da água bruta ou risco geográfico	Análise de Campo e amostras realizadas pelo Laboratório de Saneamento da UFPB e EMBASA
Índice de disponibilidade dos mananciais (Idm)	Quantificar a disponibilidade dos mananciais em relação à demanda	Análise de Campo
<b>Ise      Fórmula: <math>Ise = (Isp + Irf + Ied)/3</math></b>		
Isp-Indicador de Saúde Pública	Indica a adequação do saneamento com monitoramento de índices de mortalidade infantil e de idosos	Prefeitura Municipal
Irf-Indicador de renda	Indica a capacidade de pagamento da população pelos serviços e a capacidade de investimento dos municípios	IBGE
Ied-Indicador de Educação	Indica a linguagem de comunicação das campanhas de educação sanitária e ambiental	Prefeitura Municipal

Fonte: São Paulo (1999)

Tabela 4.2 - Indicadores de terceira ordem, composição da fórmula e pontuação sugerida

<b>Indicador terciário e fórmula</b>	<b>Composição da fórmula</b>	<b>Pontuação</b>
Ica = (Dua/Dut) x 100	Dua = Domicílios atendidos Dut = Domicílios totais	Pontuação obtida diretamente pela fórmula
Iqa = k x (NAA/NAR) x 100	K = nº. de amostras realizadas/nº mínimo de amostras exigido por lei. Portaria nº 29/4/GM – Ministério da Saúde 12/12/2011; NAA = Quantidade de amostras consideradas como sendo de água potável relativa a colimetría, cloro e turbidez; NAR = Quantidade de amostras realizadas	Iqa = 100% Pontuação : 100 < 95 Iqa < 99% Pontuação: 80 < 85 Iqa < 94% Pontuação : 60 < 70 Iqa < 84% Pontuação: 40 < 50 Iqa < 69% Pontuação: 20 Iqa < 49% Pontuação: 00
Isa – n= log {CP/[VP. (k2 / k1)]} log (1+t)	n= nº. de anos para saturação sistema; VP= Volume para atender 100% população; CP= Capacidade de Produção; t= taxa anual média de crescimento; k1/k2 = coeficientes de perdas	Sistema integrado n >= 5 anos pontuação: 100 0 < n < 5 pontuação: interpolar n < = 0 pontuação : 0
Ice = (Due/Dut) x 100	Due = Domicílios urbanos atendidos; Dut = Domicílios urbanos totais	Ice > 90% pontuação : 100 75 < Ice < 89% Interpolar Ice < 75% pontuação : 0
Ite = ice x (VT/VC) x 100	Ice' = índice de esgotos coletados; VC = volume coletado; VT = volume tratado	Ite > 81% pontuação: 100 45 <= Ite <= 80% Interpolar Ite < 45% Pontuação: 0

Tabela 4.2 - Indicadores de terceira ordem, composição da fórmula e pontuação sugerida(continuação)

$Ise = \log (CT/VC) / \log (1 + t)$	n= no. de anos de saturação sistema; VC = Volume coletado; CT = Capacidade de tratamento; t= taxa de crescimento médio anual	N >= 5 pontuação: 100 5 > n > 0 interpolar n <=0 pontuação: 0
$Icr = (Duc/Dut) x 100$	Duc = domicílios c/ coleta de lixo; Dut = Domicílios urbanos totais	Icr >= 99% pontuação : 100 95 < Icr < 99% interpolar Icr < 95% pontuação : 0
Iqr= Critério enquadramento segundo Legislação Específica	Resolução 13/1998 – Sec. Meio Ambiente São Paulo	Cond. Adequadas pontuação: 100 Cond. Controladas pontuação: 50 Cond. Adequadas pontuação: 0
$Isr n= \log \{[(CA \times t/VL) + 1] \log (1+t)\}$	CA = Capacidade restante do aterro; VL = Volume coletado de lixo; t = taxa de crescimento médio anual	N>=5 Pontuação:100 5 > n > 0 Interpolar n< : 0 pontuação: 0
Ivd (Indicador de dengue)	Município sem infestação nos últimos anos; Município infestado c/ <i>Aedes aegypti</i> e sem transmissão nos últimos 12 meses; Município c/ transmissão nos últimos doze meses; Municípios c/ocorrência de dengue hemorrágica	Pontuação: 100  Pontuação: 50  Pontuação: 25  Pontuação: 0
Ive (indicador de esquistossomose).	Municípios s/caso nos últimos 5 anos; Município c/ incidência anual < 1; Município c/ inc. 5 > inc > = 1; Município c/ incidência >=5	Pontuaçào: 100  Pontuação: 50  Pontuação: 25  Pontuação: 0

Tabela 4.2 - Indicadores de terceira ordem, composição da fórmula e pontuação sugerida

Ivl (Indicador de leptospirose).	Municípios s/ enchentes e sem casos nos últimos 5 anos; Município c/ enchente e sem casos nos últimos 5 anos; Município s/ enchente e com casos nos últimos 5 anos; Município c/ enchente e com casos nos últimos 5 anos	Pontuação: 100 Pontuação: 50 Pontuação: 25 Pontuação: 0
Iqb (Índice de qualidade da água bruta)	Mananciais sem contaminação e sem necessidade de tratamento; Mananciais sem contaminação e com necessidade de tratamento; Mananciais com risco de contaminação	80 – 100 Pontuação: 100 52 - 79 Pontuação: 75 37 - 51 Pontuação: 50 20 - 36 Pontuação: 25 0 - 19 Pontuação: 0
Idm (Índice de disponibilidade dos mananciais) Idm = Disp/Dem	Disp = Disponibilidade de água tratável para abastecimento; Dem = Demanda (horizonte de 10 Anos)	Idm > 2,0 Pontuação: 100 1,5 < Idm < 2,0 Pontuação: 50 Idm <= 1,5 Pontuação: 0
Isp= 0,7 x Imh + 0,3 x Imr	Imh= Indicador relativo a mortalidade infantil ligada a doenças de veiculação hídrica; Imr = Indicador relativo a mortalidade infantil e de idosos, ligadas à doenças respiratórias	Organizar resultados crescente, divididos em quartis 1º quartil = 100 pontos 2º e 3º quartil = interpolar 4º quartil = 0 pontos
Irf = 0,7 x I2s + 0,3 x Irm	I2s = Indicador de renda menor que 3 salários mínimos (referência); Irm = indicador de renda média	Organizar resultados crescentes, divididos em quartis 1º quartil = 100 pontos 2º e 3º quartil = interpolar 4º quartil = 0 pontos
Ied = 0,6 x Ine + 0,4 Ie1	Ine = Indicador de nenhuma escolaridade; Ie1 = Indicador de escolaridade de primeiro grau	Organizar resultados crescentes, divididos em quartis 1º quartil = 100 pontos 2º e 3º quartil = interpolar 4º quartil = 0 pontos

Fonte: São Paulo (1999)

Para se avaliar as condições de salubridade ambiental por meio do ISA, foi utilizada a pontuação da Tabela 4.3, indicando a classificação de insalubre a salubre.

Tabela 4.3 – Situação de salubridade por faixa de situação (%)

SITUAÇÃO DA SALUBRIDADE AMBIENTAL	PONTUAÇÃO DO ISA/JP
INSALUBRE	0 – 25,0
BAIXA SALUBRIDADE	25,01 – 50,0
MÉDIA SALUBRIDADE	50,01 – 75,0
SALUBRE	75,01 - 100

Fonte: Batista (2005)

#### 4.1.2 Adaptações realizadas para aplicação do ISA

Os dados utilizados para calcular o ISA foram coletados em diferentes fontes, apresentadas nas Tabelas 4.1 e 4.2. No entanto, para uma melhor adequação à realidade das localidades estudadas foram adaptados três subindicadores.

Para representar o Índice de qualidade da água – Iqa enquadrado no Iab, se utilizou o índice de Bascarán, pois melhor se incorporava aos parâmetros analisados e as limitações do trabalho<sup>14</sup>, como mostra a tabela 4.4 abaixo.

Tabela 4.4 - Índice de Bascarán

Iqa = K x S Ci Pi / S P1	$C_i$ = valor percentual correspondente ao parâmetro, definido na tabela 4.6. $P_i$ = peso correspondente a cada parâmetro, definido na tabela 4.6 (no caso valores da última linha denominada valor percentual ou "valoração quantitativa"). <b>K</b> = constante de ajuste em função do aspecto visual das águas, atribuídas conforme a seguinte escala: 1,00 para águas claras sem aparente contaminação; 0,75 para águas com ligeira cor, espumas, ligeira turbidez aparente não natural; 0,50 para águas com aparência de estar contaminada e com forte odor; 0,25 para águas negras que apresentam fermentações e odores
--------------------------	--

Fonte: Bascarán (1979)

<sup>14</sup> Não foi possível realizar o número de análises sugeridas pela Portaria 518 do Ministério da Saúde por conta da distância da área pesquisada e pela ausência de financiamento do projeto.

O Indicador de recursos hídricos - Irh foi calculado a partir da média aritmética do Índice de qualidade da água bruta - Iqb e o Índice de disponibilidade dos mananciais - Idm, onde se retirou o Índice de fontes isoladas - Ifi, isso pelas localidades não possuírem fontes isoladas de água.

O Ise foi substituído pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M, calculado com dados obtidos em campo e estimados por intermédio de valores referentes ao município. Essa permuta foi realizada por se entender que os valores encontrados no IDH-M de cada localidade são mais adequados para compreendermos as comunidades rurais estudadas (Tabela 4.5), já que o Ise proposto pelo CONESAN não apresenta uma estrutura compatível com a realidade dos povoados pesquisados, além de ser de difícil obtenção.

Tabela 4.5 – Fórmula do IDHM

<b>Subindicadores</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Fontes de Dados</b>
<b>IDH-M Fórmula: IDH-M = IDH-M(E)+IDH-(L)+IDH-M(R)/3</b>		
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Educação -IDH- M (E)	Medir o acesso à educação da população da localidade	INEP e Pesquisa de campo
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Longevidade - IDH-M (L)	Avaliar o desenvolvimento humano no que diz respeito à longevidade	PNAD, PNUD e IBGE
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Renda - IDH – M (R)	Avaliação da renda dos habitantes	Pesquisa de campo
<b>Indicador terciário</b>	<b>Composição da fórmula</b>	<b>Pontuação</b>
IDHM Educação (E).	IDH-M(E) = taxa de freqüência + (2x taxa de Alfabetização) / 3	Pontuação obtida diretamente pela fórmula
IDHM Longevidade (L)	IDH-M-Longevida de (IDH-M(L) =Esperança de Vida(66,85 anos)- Longevidade mínima(25 anos)/longevidade máxima-longevidade mínima	Pontuação obtida diretamente pela fórmula
IDHM Renda (R)	IDH-M-Renda=ln (Renda – ln 100)/(ln 40.000 – ln 100)	Pontuação obtida diretamente pela fórmula

Fonte: PNUD (2002)

O índice de qualidade de água proposto por Bascarán (1979) possui valores globais, incorporando valores individuais de uma série de parâmetros. Os valores de qualidade de água, para cálculo do Iqa, expressos na Tabela 4.6, são genéricos e, portanto suscetíveis de

conduzir a erros quando se trata de determinar a qualidade da água para uso específico, ainda mais em casos que não sejam possíveis seguir as normas da Portaria 518 do Ministério da Saúde, se tratando das amostras de análise de água (SANEPAR,1994).

Tabela 4.6 – Valor percentual e pesos atribuídos aos parâmetros de qualidade de água analisados para o cálculo do índice de Qualidade da Água (Iqa) de Bascarán

<b>Parâmetro</b>	<b>Ph</b>	<b>Cor</b>	<b>Turbi-dez</b>	<b>Conduti-vidade</b>	<b>Sólidos Dissolvidos</b>	<b>Dureza</b>	<b>Cloretos</b>	<b>Sulfato</b>	<b>A-mônio</b>	<b>Nitrito</b>	<b>Nitrito</b>	<b>Fosfato</b>	<b>Coliformes Totais<sup>15</sup></b>	<b>Valor</b>
<b>Peso</b>	1	2	2	4	2	1	1	2	3	2	2	2	3	%
<b>Valor Analítico do Parâmetro</b>	1	> 250	>400	>16.000	>20.000	>1.500	>1.500	>1.500	>1,25	>1	>100	>500	>14.000	0
	2	100	250	12.000	10.000	1.000	1.000	1.000	1,00	0,50	50	300	10.000	10
	3	60	180	8.000	5.000	800	700	600	0,75	0,25	20	250	7.000	20
	4	40	100	5.000	3.000	600	500	400	0,5	0,20	15	200	5.000	30
	5	30	50	3.000	2.000	500	300	250	0,4	0,15	10	150	4.000	40
	6	20	20	2.500	1.500	400	200	150	0,3	0,10	8	100	3.000	50
	6,5	15	18	2.000	1.000	300	150	100	0,2	0,05	6	75	2.000	60
	9	10	15	1.500	750	200	100	75	0,1	0,025	4	50	1.500	70
	8,5	5	10	1.250	500	100	50	50	0,05	0,010	2	25	1.000	80
	8	4	8	1.000	250	50	25	25	0,03	0,005	1	15	500	90
	7	<3	<5	<750	<100	<25	0	0	0	0	0	<10	<50	100

Fonte: Bascarán, (1979).

Para se calcular o IDH-M das localidades foram utilizadas as seguintes variáveis: esperança de vida, taxa de analfabetismo, idade máxima, idade mínima, taxa de frequência escolar e renda. Foram calculadas e/ou estimadas da seguinte maneira:

- Esperança de vida

Estimada para o ano de 2009, com base no crescimento da esperança de vida do Estado da Bahia entre 2000 e 2009, que passou de 67,7 anos em 2000 para 72,59 anos em 2009, com acréscimo de 4,85 anos. Dessa forma, em 2000, a esperança de vida no município de Itaguaçu da Bahia era de 62 anos passando para 66,85 anos em 2009, com base nos Indicadores da Pesquisa Nacional por Amostra e Domicílio – PNAD (2009).

<sup>15</sup>Nas análises realizadas não foi atribuído a quantidade específica de coliformes nas amostras. Foi apontado se havia ou não a presença de coliformes na água (anexo VI, VII, VIII e IX). Diante dessa condição, no cálculo do Iqa das amostras que apresentaram o comparecimento de coliformes, foi considerado metade do valor analítico, isso por se entender que seria a melhor maneira de atribuir um valor aproximado.

- Taxa de analfabetismo

Foram utilizados dados da pesquisa direta realizada no município, considerando a faixa etária de 5 anos ou mais de idade. A pesquisa foi realizada por meio do uso de questionários aplicados por amostragem de acordo com a norma vigente da ABNT NBR 5427 de janeiro de 1985 que trata dos planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos. Adotou-se o critério de acordo com o número de lotes de cada localidade estudada entre a faixa de 281 a 500 lotes para os povoados - Barreiros, Fazenda Almas e Rio Verde I, com aplicação de 53 questionários no Barreiros, 50 na Fazenda Almas e 51 no Rio Verde I. Na Sede Municipal os questionários foram aplicados entre a faixa de 501 a 1200 lotes, na qual foi aplicado um total de 81 questionários.

- Idade máxima (85 anos) e idade mínima (25 anos)

Parâmetro utilizado pelo PNUD tomando como base as Pirâmides Etárias do IBGE.

- Taxa de frequência escolar

Considerou-se o crescimento observado para o Estado entre 2000 e 2009, que registrou em 2000 uma taxa de frequência de 86%, passando para 97,1% em 2009, um incremento de 11,1%. Em 2000, a taxa de frequência escolar no município de Itaguaçu da Bahia foi de 70,2%, passando para 81,3%, a partir dos 11,1% de crescimento tomando-se como base o crescimento do Estado.

- Renda per capita anual

Os resultados foram coletados de acordo com a pesquisa direta realizada na área analisada do município em julho de 2011, com a aplicação de questionários (Anexo V).

#### **4.2 Indicador de Condições de Moradia – ICM**

Segundo esta metodologia, foi utilizado o modelo de avaliação de condições de moradia proposto por Silva (2006) como base norteadora para avaliação da higidez das

habitações dos seguintes grupos: condições físicas e tipologia construtiva das habitações; condições sanitárias das habitações e espaço interno dos domicílios. Além dessas variáveis também se levou em consideração o número de pessoas residentes em cada domicílio.

As condições de moradia referem-se à situação fundiária, à área construída e ao número de cômodos. Se tratando da condição de higiene se verifica a existência de cozinha com pia e banheiros se interno ou externo, bem como se há equipamentos sanitários, como lavatório, bacia sanitária, chuveiro, bidê ou duchinha. Além disso, observam-se os tipos dos materiais empregados na construção da moradia como o material utilizado no revestimento das paredes, no piso e na cobertura e, por fim, as dimensões da residência, entre largura e comprimento. Quanto ao espaço interno, a atenção foi dada à adequação dos espaços habitáveis por números de ocupantes<sup>16</sup>.

Para se encontrar o Indicador de Condições de Moradia - Icm, calculam-se duas variáveis: o Índice de Densidade Habitacional (Idh) e o Índice de Qualidade Habitacional (Iqh). Por meio desses parâmetros pôde-se avaliar quantitativamente e qualitativamente as condições de habitabilidade da moradia. Assim foi avaliado o conjunto dos outros subindicadores que compõe o Icm, como: o índice de densidade habitacional verificando o número de habitantes por domicílios, e o índice de qualidade habitacional levando em consideração o revestimento e cobertura do domicílio, assim como as condições de infra-estrutura sanitária. O valor do Icm varia de 0 (condições mais desfavoráveis possíveis) a 1 (condições muito boas de moradia), e é obtido por meio da expressão  $Icm = (Idh+Iqh)/2$ .

#### 4.2.1 Subindicador de Densidade Habitacional - (Idh)

Para se encontrar o Índice de Densidade Habitacional (Idh) avalia-se a densidade de pessoas por unidade habitacional, conforme a expressão  $Idh = (Iqm+Iam+Ibm)/3$  onde Iqm indica o número de quartos/número de moradores, Iam a área construída/número de moradores e o Ibm o número de banheiros/número de moradores. Para sua determinação se levou em consideração os valores que foram atribuídos referentes às condições apresentadas, como mostra as Tabelas 4.7, 4.8 e 4.9.

---

<sup>16</sup> Os resultados foram coletados de acordo com a pesquisa direta realizada na área analisada do município em julho de 2011, com a aplicação de questionários, conforme citado no item 4.1.2.

Tabela 4.7 – Valores da condição número de quartos/número de moradores – Iqm

<b>Condição</b>	<b>Valores</b>
Se $Iqm = 1,0$	1
Se $1,0 > Iqm = 0,5$	0,75-0,5
Se $0,5 > Iqm = 0,33$	0,5-0,25
Se $Iqm < 0,33$	0,25-0

Fonte: Silva (2006)

Tabela 4.8 – Valores da condição área construída/ número de moradores – Iam

<b>Condição</b>	<b>Valores</b>
Se $Iam = 20,0 \text{ (m}^2/\text{ha)}$	1
Se $20,0 \text{ m}^2/\text{hab} > Iam = 15,0 \text{ (m}^2/\text{hab)}$	0,75-0,5
Se $15,0 \text{ m}^2/\text{hab} > Iam = 10,0 \text{ (m}^2/\text{hab)}$	0,5-0,25
Se $Iam < 10,0 \text{ (m}^2/\text{hab)}$	0,25-0

Fonte: Silva (2006)

Tabela 4.9 – Valores da condição número de banheiros/número de moradores – Ibm

<b>Condição</b>	<b>Valores</b>
Se $Ibm = 0,5$	1
Se $0,33 = Ibm = 0,25$	0,75-0,5
Se $Ibm = 0,2$	0,5-0,25
Se $Ibm < 0,2$	0,25-0

Fonte: Silva (2006)

#### 4.2.2 Subindicador de Qualidade Habitacional - (Iqh)

O Índice de Qualidade Habitacional (Iqh) avalia a qualidade da habitação, por meio dos elementos físicos infra-estruturais. A determinação da qualidade habitacional foi obtida a partir da expressão  $Iqh = (Irc+Iies)/2$ , onde Irc representa o revestimento e cobertura e o Iies a infra-estrutura sanitária.

O Irc avalia as condições de revestimentos dos componentes da moradia como: parede, piso e cobertura. Seu valor foi obtido por meio da expressão  $Irc = (Impi+Impa+Imco)/3$  onde Impi é relativo ao material utilizado no piso, o Impa relativo ao

material utilizado na parede e o Imco relativo ao material utilizado na cobertura, que para sua determinação se fez necessário levar em consideração os pesos expressos na tabela 4.10.

Tabela 4.10 – Critérios e valores referentes às condições de revestimento e cobertura

<b>Piso</b>	<b>Parede</b>	<b>Coberta</b>	<b>Valores</b>
Cerâmica ou similar	Reboco ou cerâmica	Forrado (laje, pvc, gesso, ou madeira)	1,0
Cimentado (liso ou grosso)	Sem revestimento	Telha aparente (cerâmica, amianto, alumínio)	0,5
Sem revestimento (terra ou barro compactado)	Material alternativo (barro)	Material. Alternativo plástico, folhas secas ou papelão etc.)	0,0
Misto <sup>17</sup>	Misto	Misto	Média dos valores das opções

Fonte: Silva (2006)

O Iies avalia a existência dos componentes da estrutura sanitária da moradia. Seu valor foi obtido pelas expressões  $Iies = (Iec+Iep+Ieb)/3$  onde Iec representa a existência de cozinha, o Iep existência de pia na cozinha e o Ieb a existência de banheiro, levando-se em consideração os pesos expressos nas tabelas 4.11, 4.12, 4.13 e 4.14. Para se obter o valor do Ieb se utilizou a expressão  $Ieb = bacia sanitária+chuveiro+lavatório+bidê ou ducha/4$ .

Tabela 4.11 – Critérios e valores referentes às condições de infra-estrutura sanitária: existência de cozinha, banheiro e pia – Iies

<b>Cozinha</b>	<b>Pia</b>	<b>Banheiro</b>	<b>Valores</b>
Existência	Existência	Existência <sup>18</sup>	1,0
Inexistência	Inexistência	Inexistência	0,0

Fonte: Silva (2006)

<sup>17</sup>No caso da residência apresentar em seus diversos cômodos, dois ou mais materiais no revestimento do piso ou parede e na cobertura.

<sup>18</sup>Caso exista banheiro o peso deste subindicador é correspondente à média simples dos aparelhos sanitários existentes.

Tabela 4.12 – Critérios e valores referentes às condições de infra-estrutura sanitária: existência de bacia sanitária e chuveiro – Iies

Bacia sanitária	Chuveiro	Valores
Existência em banheiro interno	Existência em banheiro interno	1,125
Existência em banheiro externo	Existência em banheiro externo	0,5
Inexistência	Inexistência	0,0

Fonte: Silva (2006)

Tabela 4.13 – Critérios e valores referentes às condições de infra-estrutura sanitária: existência de lavatório - Iies

Lavatório	Valores
Existência em banheiro Interno	1,0
Existência em banheiro externo	0,5
Inexistência	0,0

Fonte: Silva (2006)

Tabela 4.14 – Critérios e valores referentes às condições de infra-estrutura sanitária: existência de bidê ou duchinha – Iies

Bidê ou Duchinha Higiênica	Valores
Existência em banheiro Interno	0,75
Existência em banheiro externo	0,5
Inexistência	0,0

Fonte: Silva (2006)

Por fim, depois de calcular o Icm, estabeleceram-se faixas, de forma a representar uma variabilidade de 00,00 – 100,00, que avalia a situação da moradia classificando-a como Insalubre, Baixa Salubridade, Média Salubridade e Salubre, conforme mostra também a Tabela 4.3.

#### **4.3 Análise integrada dos indicadores de salubridade ambiental e condições de moradia**

A análise integrada do índice de salubridade ambiental e das condições de moradia das localidades estudadas é feita por intermédio de uma técnica simples multiobjetivo de cruzamento dos indicadores, adaptada para este trabalho com base na metodologia ambiental integrada de bacias hidrográfica apresentada pela UNESCO (1987). Nesta metodologia que aqui se apresenta, um gráfico bidimensional é utilizado para a visualização dos valores conjuntos das duas variáveis independentes, indicadoras de salubridade ambiental dos lugares estudados e das condições de moradia. Sendo a salubridade ambiental aplicada por localidade e a condição de moradia por habitação.

Os objetivos finais dessa metodologia permitem se fazer inferências de importantes indicações relativas ao estado conjunto no que concerne às situações das duas variáveis de análise.

- Implantação de medidas estruturais e não estruturais indicadas pelo ISA em locais que estão necessitando de investimentos com certa premência se tratando de serviços que promova uma salubridade ambiental adequada às populações das localidades estudadas;
- Melhoria na estrutura das habitações, compreendendo a qualidade habitacional e a área do domicílio, que resulte em significativa possibilidade de melhoria na qualidade de vida proporcionada pelas moradias.

Esta metodologia permite, pela natureza das ações a ser especificadas nas localidades, o estabelecimento das prioridades das ações, tendo em vista essencialmente os serviços de saneamento básico ou a urgência da necessidade de ações de melhoria habitacional. No caso da moradia ser considerada insalubre, por exemplo, especificam-se ações em grau de alta prioridade. Em relação às moradias salubres a priorização de ações nesse sentido receberia grau nulo frente às outras ações possíveis nos outros casos.

O grau de prioridade deve receber a graduação de muito alto, alto, médio, baixo e sem prioridade, referindo às ações pertinentes.

A Figura 4.1 serve para enquadrar de forma conjunta as diversas combinações de salubridade e condições de moradias para se inferir as ações referidas anteriormente. Mostra o campo dos estados possíveis das variáveis envolvidas, permitindo-se inferir, a partir da

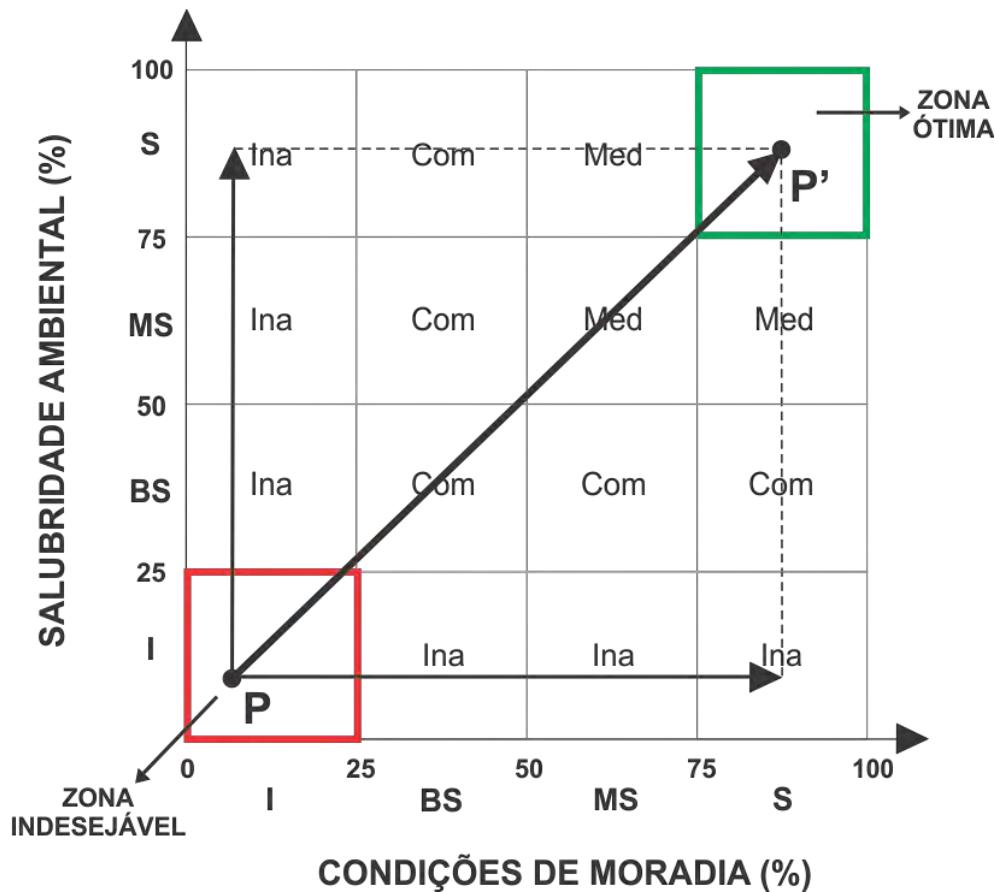
posição expressa por meio das coordenadas dos pontos representativos das condições de moradia e da salubridade das comunidades, as indicações das melhores ações a serem indicadas para intervenções nas localidades.

Na Figura 4.1 são delimitadas 16 quadrículas referentes às áreas delimitadas pelas quatro situações de salubridade ambiental e quatro situações de condições de moradia. Define-se QAM - Qualidade do Ambiente e da Moradia a localidade como sendo a variável relacionada à distância à condição ótima, ou seja, a quadrícula superior direita (zona ótima) do gráfico. Assim, a pior condição, na Zona Indesejável, é representada pela quadrícula I-I, delimitando a área equivalente a Salubridade Ambiental Inadequada e Condições de Moradias Insalubres. As quadrículas descriptivas da QAM Inadequada se situam acima e à direita da Zona Indesejável, ou seja, as quadrículas I-BS I-MS, I-S; BS-I, MS-I e S-I.

As quadrículas atribuídas como de QAM Comprometida se situam acima das definidas como Inadequadas e abaixo das médias, ou seja, as quadrículas BS-BS, BS-MS, BS-S, MS-BS, S-BS. A Salubridade Ambiental e a Condição de Moradia Médias são representadas pelas quadrículas MS-MS, MS-S, S-MS, significando QAM Média. A melhor situação considerada, a Zona Ótima, apresenta a Salubridade Ambiental e Condições de Moradia Salubres, retratada pelas quadrículas S-S, ou seja, QAM ótima.

Em resumo, o critério para se estabelecer a QAM foi proposto como da seguinte forma:

- Indesejável – Quando a condição Insalubre é observada na condição de moradia e na salubridade ambiental, quadrícula I-I;
- Inadequada - Quando a condição Insalubre é observada em qualquer uma das variáveis com valores nas quadrículas I-BS I-MS, I-S; BS-I, MS-I e S-I;
- Comprometida - Quando a condição Baixa Salubridade é observada em qualquer uma das duas variáveis com valores nas quadrículas BS-BS, BS-MS, BS-S, MS-BS, S-BS;
- Média – Quando a condição Média Salubridade ou Salubre é observada nas duas variáveis com valores nas quadrículas MS-MS, MS-S, S-MS;
- Ótima – Quando as variáveis Salubridade Ambiental e Condição de Moradia forem consideradas Salubres, quadrícula S-S.



(\*) I – Insalubre, BS – Baixa Salubridade, MS – Média Salubridade e S – Salubre

(\*\*) Ina – Inadequada, Med – Média, Com - Comprometida

Figura 4.1 – Gráfico da base conceitual para definição das ações e prioridades a serem prescritas

O enquadramento da moradia nas quadrículas permite a indicação das ações propostas para as habitações e seu grau de prioridade, classificados como: muito alto, alto, médio e baixo ou sem prioridade. Para cada habitação, dependendo do índice de Salubridade Ambiental e da Condição de Moradia, tem-se a indicação das decisões a serem tomadas, relativamente às de caráter estrutural bem como do grau de prioridade.

As ações a serem indicadas para os aglomerados em análise são: relocação de moradias, melhorias nas habitações, melhorias nos serviços de saneamento e nenhuma ação. Os critérios do detalhamento das ações e do grau de prioridade de acordo com a salubridade ambiental e a condição de moradia das comunidades são apresentados na Tabela 4.15.

Tabela 4.15 – Detalhamento das ações a serem prescritas segundo a condição de moradia, a QAM e o grau de prioridade das ações

<b>Quadrícula*</b>	<b>Qualidade do Ambiente e da Moradia</b>	<b>Condições da Moradia</b>	<b>Indicação de ações</b>	<b>Grau de prioridade</b>
I - I	Indesejável	Insalubre	Relocação das Moradias	Muito Alto
BS - I	Inadequada	Baixa Salubridade	Melhoria nas Moradias; Melhoria nos serviços de saneamento	Muito Alto
MS - I	Inadequada	Média Salubridade	Melhoria nas Moradias; Melhoria nos serviços de saneamento	Muito Alto
S - I	Inadequada	Salubre	Melhoria nos serviços de saneamento	Muito Alto
I - BS	Inadequada	Insalubre	Relocação das Moradias;	Alto
BS - BS	Comprometida	Baixa Salubridade	Melhoria nas Moradias; Melhoria nos serviços de saneamento	Alto
MS - BS	Comprometida	Média Salubridade	Melhoria nas Moradias; Melhoria nos serviços de saneamento	Alto
S - BS	Comprometida	Salubre	Melhoria nas Moradias; Melhoria nos serviços de saneamento	Alto
I - MS	Inadequada	Insalubre	Melhoria nas Moradias; Melhoria nos serviços de saneamento	Alto
BS - MS	Comprometida	Baixa Salubridade	Melhoria nas Moradias; Melhoria nos serviços de saneamento	Médio
MS - MS	Média	Média Salubridade	Melhoria nas Moradias; Melhoria nos serviços de saneamento	Médio
S - MS	Média	Salubre	Melhoria nos serviços de saneamento	Baixo
I - S	Inadequada	Insalubre	Melhoria nas Moradias	Alto
BS - S	Comprometida	Baixa Salubridade	Melhoria nas Moradias	Médio
MS - S	Média	Média Salubridade	Melhoria nas Moradias	Baixo
S - S	Ótima	Salubre	Nenhuma ação	Sem prioridade

(\*) I – Insalubre, BS – Baixa Salubridade, MS – Média Salubridade e S – Salubre

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste item são apresentados os resultados concernentes à ligação da salubridade ambiental das localidades com as condições de moradia, através da metodologia integradora desenvolvida. Fez-se uma aplicação envolvendo as quatro localidades do município de Itaguaçu da Bahia, a sede municipal e os povoados: Barreiros, Fazenda Almas e Rio Verde I.

### 5.1 Análise do Indicador de Salubridade Ambiental - ISA

Após a adaptação da metodologia do ISA por meio da adequação de dois subindicadores de segunda ordem e do Ise, foram obtidos os resultados<sup>19</sup> expressos na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 – Valores dos subindicadores primários e do ISA de cada comunidade (%)

Localidades	Iab	Ies	Irs	Icv	Irh	Ise	ISA	Situação de Salubridade
Sede	60,84	20,51	33,33	81,25	50,0	70,0	45,30	BS*
Barreiros	61,73	14,98	33,33	81,25	50,0	67,0	43,99	BS
Faz. Almas	60,49	7,45	33,33	100,00	50,0	68,0	43,71	BS
Rio Verde I	61,73	20,47	33,33	81,25	75,0	67,0	48,48	BS

\*BS – Baixa Salubridade

Os resultados das quatro localidades estudadas foram bastante similares, inclusive da sede municipal, que representa a única área urbana do município. Isso por Itaguaçu da Bahia se apresentar como um município predominantemente rural, com apenas 19,67 % da sua população considerada como urbana e 80,33% classificada como rural (IBGE, 2010). A urbe de Itaguaçu da Bahia é um aglomerado de porte pouco expressivo, quase não conseguindo se distinguir das comunidades rurais que a cerca.

Todas as localidades foram classificadas como de Baixa Salubridade, isso pelo município apresentar carência em serviços sociais e de infra-estrutura de responsabilidade do poder público. O Rio Verde I foi a localidade que apresentou o índice de salubridade mais elevado, principalmente por se diferenciar das demais no valor do Irh.

Os resultados dos indicadores serão analisados de modo isolado, por entender que para se construir uma análise de salubridade ambiental é preciso compreender cada índice de modo

<sup>19</sup> Os resultados dos subindicadores de segunda ordem seguem no anexo XV.

independente. No entanto, as localidades serão analisadas conjuntamente, sobretudo pela similaridade dos resultados apresentados.

### 5.1.1 Iab - Subindicador de Abastecimento de Água

Os resultados do Iab<sup>20</sup> foram considerados como insatisfatórios em todas as localidades, pois nenhuma dispõe de qualquer tratamento de água ligado ao abastecimento. As localidades - Sede Municipal, Fazenda Almas e Rio Verde I, são atendidas com águas de poços tubulares, perfurados sob calcários do grupo Una . Esta água, por estar armazenada em uma região calcária, possui uma elevada dureza (Anexo XI), com alta concentração de Carbonato de Cálcio – CaCO<sub>3</sub>, razão pela qual pode ocorrer doenças como cálculos renais, pelo consumo humano dessas águas (RODRIGUES, 2006)<sup>21</sup>.

Apesar de alguns raros momentos a Secretaria de Saúde realizar campanhas para adicionar hipoclorito de sódio - NaClO na água distribuída para a população, o município de Itaguaçu da Bahia sofre com um surto de doenças feco-oraís<sup>22</sup> segundo a PM. Essa endemia de doenças ocorre provavelmente por seus habitantes não serem atendidos pelos serviços de saneamento básico, sobretudo água tratada e esgotamento sanitário (Tabela 5.2).

Tabela 5.2 – Número de doenças ligadas à água não tratada entre janeiro de 2010 a maio de 2011

Doenças	Sede	Barreiros	Faz. Almas	Rio Verde I
<b>Diarréias (2010/2011)</b>	298	52	38	80
<b>Hepatite A (2011)</b>	15	-	-	-
<b>Febre Tifóide (2011)</b>	3	-	-	-

Fonte: Secretaria de Saúde de Itaguaçu da Bahia

Na Tabela 5.3, são apresentados os principais micro-organismos causadores de doenças feco-oraís presentes nos exames de fezes realizados no laboratório de análises clínicas do hospital municipal de Itaguaçu da Bahia. Os exames foram separados por Posto de Saúde da Família – PSF da Sede, do Barreiros e da Fazenda Almas. O Rio Verde I não

<sup>20</sup> As águas foram analisadas de acordo a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, considerando que estas são responsáveis por abastecer as localidades estudadas, por meio de rede de distribuição.

<sup>21</sup> Em junho de 2011 a Secretaria de Saúde de Itaguaçu da Bahia informou que casos de doenças como cálculos renais são frequentes no município, sendo que os itaguaçuanos se tratam em cidades que oferecem um sistema de saúde mais adequado para o tratamento, como Irecê, Xique-Xique e em casos mais graves Salvador, que nesse mês foram encaminhados onze pacientes.

<sup>22</sup> A Secretaria de Saúde de Itaguaçu disponibilizou os dados tanto do tipo e da quantidade de doenças diagnosticadas, quanto os exames laboratoriais, que apresentam os principais micro-organismos, prováveis causadores dessas doenças. Segundo esse órgão o número de casos pode ser bem maior, devido à dificuldade de acesso ao atendimento médico e a descontinuidade na realização de exames por falta de estrutura da PM municipal com relação aos serviços de saneamento existentes.

possuía PSF na época da coleta dos dados, sendo que seus moradores eram deslocados para a sede do município para serem atendidos, sobretudo por causa da curta distância.

Tabela 5.3 – Principais micro-organismos causadores de doenças feco-orais presentes nos exames de fezes no laboratório do hospital municipal de Itaguaçu da Bahia

	<b>Sede</b>	<b>Barreiros</b>	<b>Fazenda Almas</b>
<i>Ascaris Lumbricoides</i>	46	2	9
<i>Entamoeba Hystolitica</i>	167	26	34
<i>Giardia Lamblia</i>	14	-	1
<i>Iodamoeba Butschlii</i>	118	11	21
<i>Hymenolepis Nana</i>	86	2	5
<i>Hymenolepis Diminuta</i>	1	-	-

Fonte: Prefeitura Municipal de Itaguaçu da Bahia

Todos os micro-organismos apresentados na Tabela 5.3 presentes nas áreas em estudo, podem ocasionar doenças diarréicas agudas. Suas principais formas de transmissão pelo homem são por meio da ingestão de água contaminada, alimentos e mãos contaminadas por fezes. Por conseguinte, entende-se que no município de Itaguaçu da Bahia, a água contaminada seria o principal responsável pelo contágio desses micro-organismos em seus habitantes, pelo motivo da população ser atendida com águas sem qualquer forma de tratamento. Além disso, as fontes de abastecimento utilizadas em algumas localidades se encontram vulneráveis à contaminação, como na Sede, no Barreiros e na Fazenda Almas (Figuras 5.1, 5.2 e 5.3)<sup>23</sup>.



Figura 5.1 – Poço utilizado para abastecer a Sede Municipal de Itaguaçu da Bahia  
Foto: Tássio Cunha

<sup>23</sup> O Poço responsável por abastecer a comunidade do Rio Verde I se encontra distante das residências e com uma profundidade superior a 40 m. Desse modo, entende-se que essa fonte se encontra protegida.

O poço responsável por abastecer a sede do município de Itaguaçu da Bahia se encontra em extrema vulnerabilidade de contaminação, pelos seguintes motivos:

- Está a jusante de residências localizadas a cerca de 50 m de distância do poço (Anexo XX);
- A maioria das residências lança seus esgotos em fossas rudimentares (48,8%) e a céu aberto (18,95%)<sup>24</sup>;
- A Sede do município está alocada sob rochas calcárias que apresentam estruturas de dissolução e vazios altamente favoráveis à percolação das águas subterrâneas e transporte de contaminantes (CODEVASF, 2008);
- O poço possui apenas 3 m de profundidade, se apresentando vulnerável a poluição.

O povoado do Barreiros é abastecido com águas captadas diretamente do Rio Verde na comunidade do Alegre. Essas, além de não possuírem qualquer tipo de desinfecção, estão próximas às irrigações que utilizam agrotóxicos e fertilizantes químicos sem nenhum controle (Figura 5.2). No entanto, as águas que abastecem o Barreiros, foram as que apresentaram o menor índice de dureza, provavelmente por que a fonte estar presente sobre depósitos aluviais<sup>25</sup>. Diferente das outras fontes, que são poços perfurados sob rocha calcária (Anexo XII).



Figura 5.2 – Fonte de abastecimento de água do povoado do Barreiros na comunidade do Alegre  
Foto: Tássio Cunha

<sup>24</sup> Dados disponibilizados pela Caixa Econômica Federal equivalente ao ano de 2010.

<sup>25</sup> Acúmulo de material carregado pelas águas dos rios (Guerra, 2005).

A posição do poço que abastece a Fazenda Almas se encontra em situação similar ao da Sede, por estar a jusante e próximo das residências, ser pouco profundo e se localizar as margens do poluído Rio Verde (Figura 5.3). Das localidades analisadas, a Fazenda Almas foi quem apresentou o maior índice de dureza na água, com concentrações de CaCO<sub>3</sub> superior a recomendada pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde (Anexo XIII).



Figura 5.3 – Poço que abastece a comunidade da Fazenda Almas  
Foto: Assis Vasconcelos

Diante do quadro apresentado é perceptível que todas as localidades estudadas são por críticas no que diz respeito aos serviços de abastecimento de água. No entanto, para se alcançar um resultado mais próximo da realidade é preciso calcular o Iab de forma que se atenda as normas para análises de água exigidas pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. Isso por entender que o Iqa possui dificuldade de representar os impactos de determinados eventos em um curto intervalo de tempo (MAGALHÃES JR., 2010).

#### 5.1.2 Ies – Subindicador de Esgotamento Sanitário

As localidades apresentaram consideráveis diferenças no resultado do Ies, sendo a distribuição de cobertura de tanques sépticos entre suas moradias o fator que mais influenciou para essa disparidade. A Sede e o Rio Verde I foram as que apresentaram o maior resultado, por apresentarem uma proporção superior de fossas presentes nas residências, 67,27% e

59,56%, respectivamente. A Fazenda Almas apresentou o estado mais crítico, por 74,73% das suas residências lançarem seus esgotos a céu aberto como mostra a Figura 5.4 (CAIXA, 2010).



Figura 5.4 – Esgoto lançado a céu aberto na Fazenda Almas  
Foto: Tássio Cunha

Nenhuma das localidades possui condições favoráveis ao estado de saudável, essencialmente por não possuírem qualquer sistema de tratamento de esgoto e por apresentarem uma proporção considerável de esgotos lançados a céu aberto.

#### 5.1.3 Irs – Subindicador de Resíduos Sólidos

Todas as quatro localidades tiveram o mesmo valor por apresentarem iguais características referentes ao Irs. Possuem coleta, porém não tem nenhum tratamento ou seleção de resíduos. A coleta é realizada por carros comuns em dias determinados durante a semana (Figura 5.5).



Figura 5.5 – Coleta de resíduos sólidos na Sede do município de Itaguaçu da Bahia  
Foto: Tássio Cunha

Dessa forma, lixos amontoados são encontrados com frequência em todas as localidades, mesmo com a existência da coleta. Segundo alguns moradores, a coleta não é realizada com a frequência estabelecida, às vezes obrigando os moradores a se desfazerem dos resíduos de forma imprópria (Figura 5.6). Essa prática pode oferecer alimento e abrigo para muitos vetores de doenças, especialmente roedores como ratos, ratazanas e camundongos, e insetos como moscas, baratas e mosquitos. Pode também levar à contaminação do solo e de águas superficiais e subterrâneas com substâncias orgânicas, micro-organismos patogênicos e inúmeros contaminantes químicos presentes nos diversos tipos de resíduos (PHILIPPI JR. & AGUIAR).



Figura 5.6 – Resíduos sólidos amontoados e queimados no povoado da Fazenda Almas  
Foto: Tássio Cunha

No geral, o sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos das localidades estudadas possui extrema deficiência, não constituindo a estrutura e serviços de manejo e destinação final do lixo de forma ambientalmente segura, necessitando de um planejamento que ao menos realize atividades básicas como a coleta, o acondicionamento, o transporte, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos em um aterro sanitário de pequeno porte.

#### 5.1.4 Icv – Subindicador de Controle de Vetores

O Icv teve valores satisfatórios em todos os locais. Na Sede, no Barreiros e no Rio Verde I foram registrados casos de dengue, sem nenhum histórico de dengue hemorrágica. Casos de esquistossomose e leptospirose não foram diagnosticados no município. A Fazenda Almas recebeu pontuação máxima por não ter sido registrado qualquer caso das doenças apontadas no Icv. Contudo, diante dos hábitos e costumes existentes, a proliferação de vetores pode se agravar no município, como na sede municipal, que segundo a Secretaria de Saúde Municipal, passou por um surto de dengue em 2011, registrando 120 casos da doença até o momento da coleta dos dados. Para esse órgão, o número de casos deve ser bem maior, já que a minoria das pessoas procuram e principalmente, realizam o exame para detectar a presença do vírus.

### **5.1.5 Irh – Subindicador de Recursos Hídricos**

O Irh apresentou a disponibilidade e a qualidade dos recursos hídricos presentes nas localidades. Apesar das fontes existentes em todos os locais possuírem a capacidade de atender a demanda de abastecimento da população, suas águas não possuem qualquer tratamento, além de terem um alto teor de dureza por conta da natureza litológica prevalecente na região. Portanto, essas águas são consideradas impróprias para o consumo humano. Todavia a população a utiliza por não haver outra fonte alternativa. O Irh do Rio Verde I teve uma pontuação superior às demais por sua fonte de abastecimento não estar vulnerável à contaminação, sendo um poço com profundidade a cerca de 40 m, distante de aglomerações residenciais, irrigações etc. Diferente das fontes das outras três localidades, que apresentam riscos de contaminação, como já descrito no Iab.

### **5.1.6 Ise - Subindicador Socioeconômico**

Todas as localidades tiveram o IDH-M considerados como médio. No entanto, os resultados foram mais influenciados pelas taxas de educação e longevidade, o que reflete uma frequência considerável de alunos na escola, demonstrando também que os localidades estudadas possuem um número considerável de idosos entre seus habitantes.

As localidades apresentaram um baixo índice de renda, característica marcante no município, sobretudo na área rural. Porém, nos últimos anos houve uma ascensão da mesma, principalmente pela transferência de renda ocorrida nacionalmente por meio de programas sociais. A sede se destacou entre as demais, sobretudo por possuir a maior renda entre as localidades, pelo fato de oferecer pequenos serviços as comunidades rurais do seu município.

## **5.2 Análise do Indicador de Condições de Moradia - ICM**

Para calcular esse indicador foram utilizadas amostras obtidas da população das localidades. De acordo com a metodologia proposta por Silva (2006), as localidades estudadas apresentaram resultados classificados nas quatro situações de condições de moradia apresentadas abaixo na Tabela 5.4.

Tabela 5.4 – Situação das condições de moradia dos locais estudados

Localidades	Insalubre		Baixa Salubridade		Média Salubridade		Salubre		Total
	Nº de habitações	(%)	Nº de habitações	(%)	Nº de habitações	(%)	Nº de habitações	(%)	
Sede	1	1,24	6	7,41	41	50,22	33	41,1	81
Barreiros	3	5,66	20	37,74	22	41,51	8	15,1	53
Faz. Almas	0	0	18	36	18	36	14	28	50
Rio Verde I	1	1,96	15	29,41	17	33,33	18	35,3	51

Para uma melhor exposição das condições de moradia, as análises serão descritas por localidade, por apresentarem diferentes características que deverão ser expostas de acordo com a Figura 5.7.

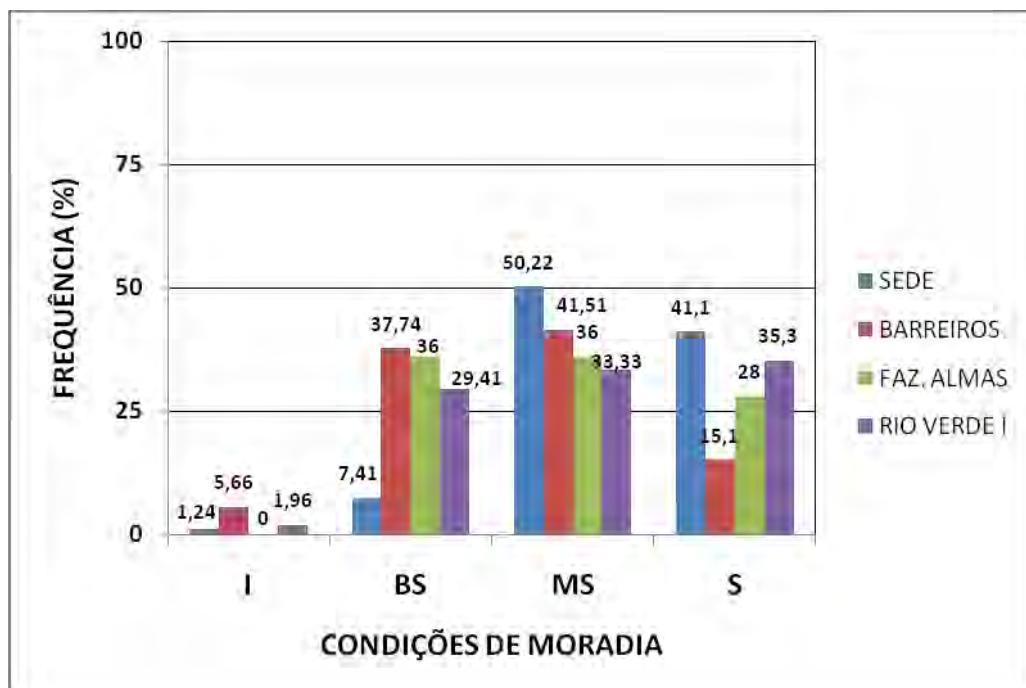


Figura 5.7 – Icm versus a freqüência percentual para as quatro localidades, referentes as situações de moradia

A sede municipal se destacou por suas moradias se enquadrarem principalmente como de Média Salubridade e Salubre, 50,22% e 41,1% respectivamente. A renda dos moradores e os projetos habitacionais voltados para o urbano foram neste caso os fatores que fizeram a sede possuir esse posto entre as demais localidades. Já que, a média de renda foi superior entre as localidades e os projetos voltados para habitação no município são direcionados principalmente para a Sede, segundo a PM de Itaguaçu da Bahia (Figura 5.8).



Figura 5.8 – Construção de um conjunto habitacional na Sede Municipal de Itaguaçu da Bahia em fase de finalização  
Foto – Tássio Cunha

As habitações do povoado do Barreiros se enquadram principalmente nas situações de Baixa Salubridade (37,74%) e Média Salubridade (41,51%). Foi a localidade que apresentou os maiores índices de moradias Insalubres e de Baixa Salubridade.

As residências da Fazenda Almas se apresentaram com médias similares entre as situações de Baixa Salubridade (36%), Média Salubridade (36%) e Salubre (28%), não registrando nenhum caso de residência Insalubre (Figura 5.9).



Figura 5.9 – Rua principal da Fazenda Almas  
Foto: Google Earth

O povoado do Rio Verde I também apresentou uma distribuição similar entre as situações de Baixa Salubridade (29,41%), Média Salubridade (33,33%) e Salubre (35,3%), em relação à condição de moradia. No entanto, as habitações consideradas salubres se apresentaram com maior proporção no povoado, devido a existência de residências as margens da Rodovia do Feijão (BA – 052), estrada a qual deu origem a comunidade. Nesse local se encontra a maioria das moradias dos comerciantes do Rio Verde I, estabelecimentos que apresentam estrutura diferenciada em comparação as demais residências alocadas nas demais ruas, se tratando da dimensão e da qualidade das habitações (Figura 5.10).



Figura 5.10 – Rodovia do Feijão (BA – 052) no Povoado do Rio Verde I, com o Posto Rio Verde e uma residência ao fundo  
Foto: Tássio Cunha

Em relação ao comportamento dos valores do Idh, relativo à densidade habitacional e do Iqh referente à estrutura física do domicílio, serão apresentados a seguir as frequências percentuais destes indicadores distribuídos entre quatro intervalos da escala do indicador, de 0 a 1. A ideia é interpretar as frequências dos valores a semelhança da classificação adotada para o indicador de condições de moradia, variando de insalubre a salubre, conforme o intervalo do respectivo valor.

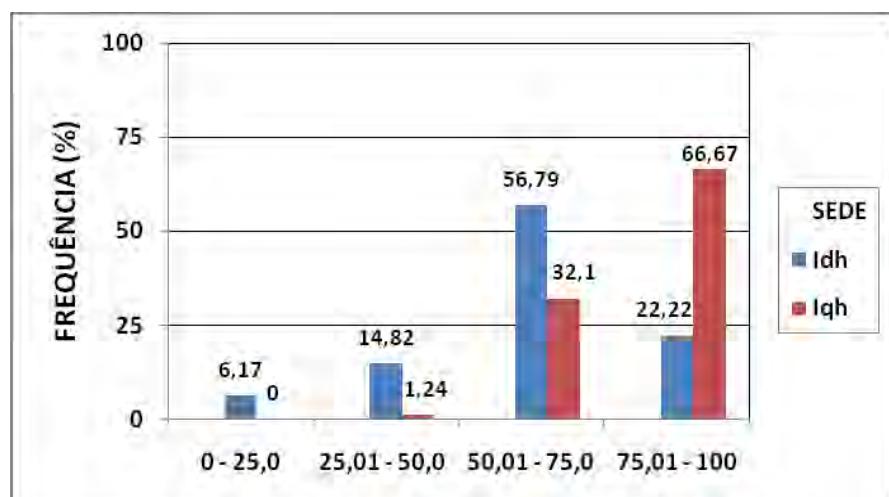


Figura 5.11 - Frequências percentuais dos intervalos dos valores observados dos subindicadores Idh e Iqh na Sede do município de Itaguaçu da Bahia

Os domicílios da sede municipal apresentaram o Idh em maior proporção nos intervalos equivalentes a Média Salubridade e a Salubre. No entanto, uma porcentagem significativa está nos intervalos de Baixa Salubridade e Insalubre, fato que aponta a existência de um déficit habitacional. Em relação ao Iqh, as moradias estão presentes essencialmente nos intervalos de Média Salubridade e Salubre. Comportamento que mostra a estrutura das moradias com materiais essenciais para uma estrutura adequada (Figura 5.11).

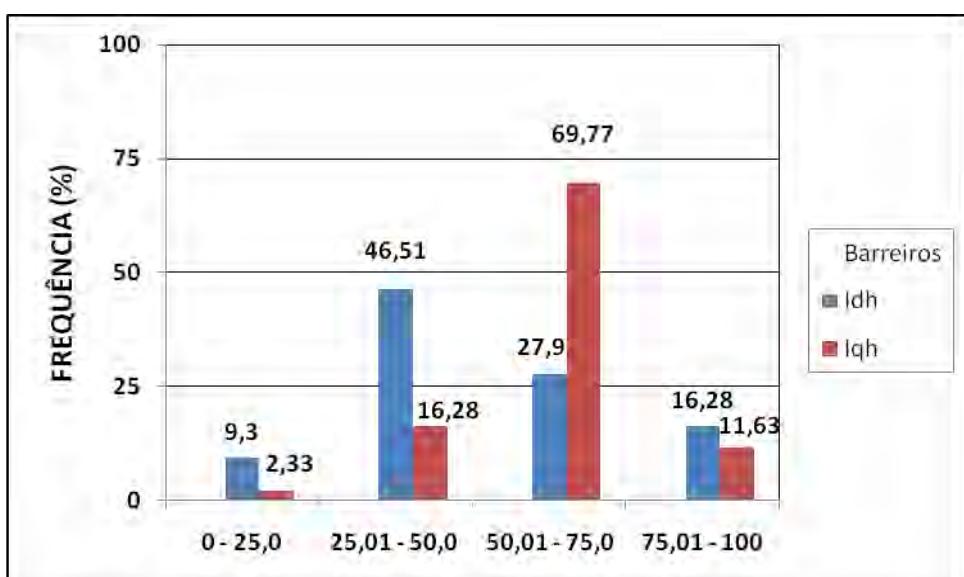


Figura 5.12 - Frequências percentuais dos intervalos dos valores observados dos subindicadores Idh e Iqh no povoado de Barreiros, no município de Itaguaçu da Bahia

Os intervalos que concernem a Baixa Salubridade e Insalubre foram os que apresentaram maior proporção entre as habitações do Povoado de Barreiros, apontando uma alta densidade habitacional nas residências. A maioria das moradias apresentou o Iqh com Média Salubridade e Salubre, contudo um valor expressivo das residências se enquadrou como de Baixa Salubridade e Insalubre. Por meio da alta densidade habitacional presente, entende-se que a situação não é mais agravante por causa da constante migração, principalmente de jovens, do campo para centros urbanos que oferecem melhores oportunidades de trabalho e renda (Figura 5.12).

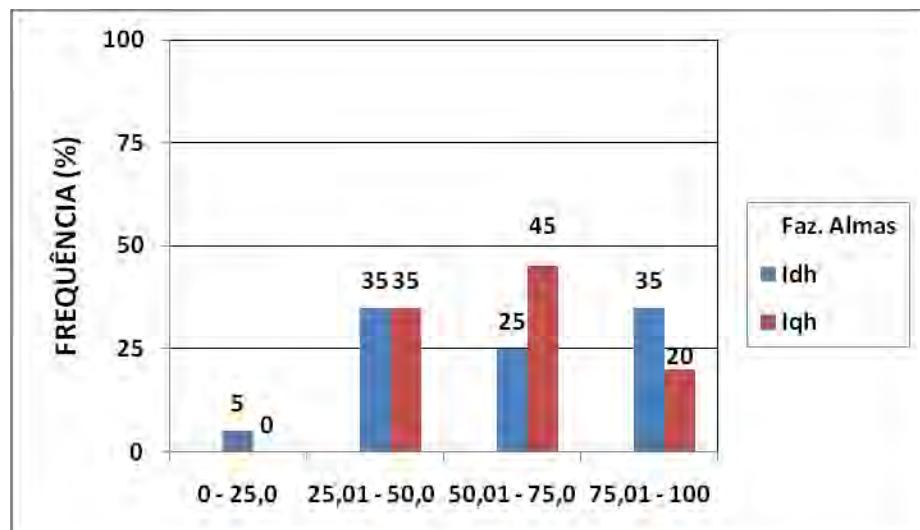


Figura 5.13 - Frequências percentuais dos intervalos dos valores observados dos subindicadores Idh e Iqh no povoado da Fazenda Almas, no município de Itaguaçu da Bahia

O povoado da Fazenda Almas apresentou tanto o Idh quanto o Iqh de modo similar entre os intervalos de Baixa Salubridade, Média Salubridade e Salubre, o que pode representar uma divisão no nível de renda da população, sobretudo na qualidade da habitação. Assim maior a renda, melhor a qualidade estrutural da habitação. Dessa forma, nenhuma habitação foi enquadrada no intervalo relativo ao Iqh Insalubre, sendo um reflexo da renda da população atribuída, principalmente, a atividade da agricultura irrigada presente as margens do Rio Verde no povoado (Figura 5.13).

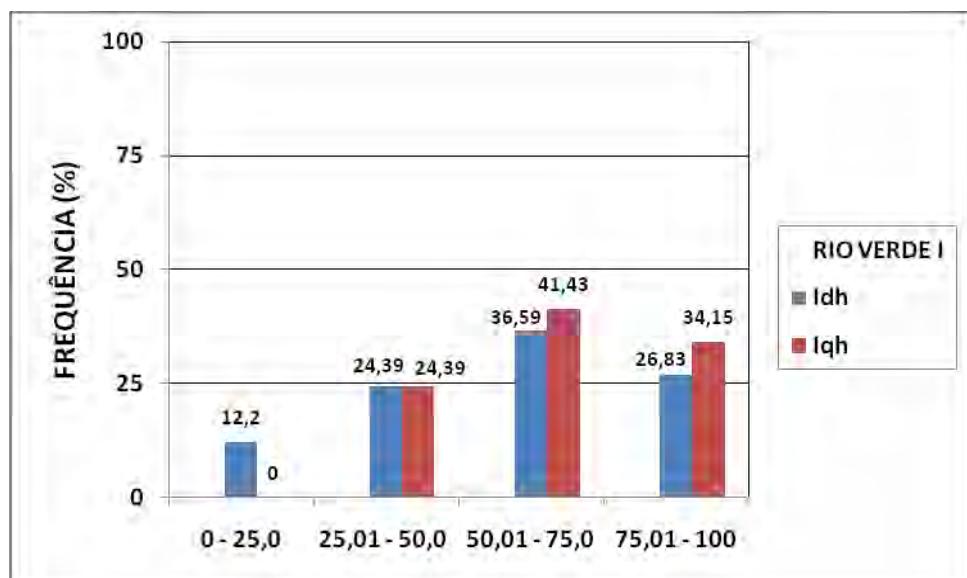


Figura 5.14 - Frequências percentuais dos intervalos dos valores observados dos subindicadores Idh e Iqh no povoado do Rio Verde I, no município de Itaguaçu da Bahia

O Idh no povoado do Rio Verde I se distribuiu em maior proporção nos intervalos que representam as condições de Média Salubridade e Salubre. Porém, valores expressivos foram apresentados na condição de Baixa Salubridade e Insalubre, apontando uma densidade populacional expressiva na comunidade. O Iqh das habitações foi enquadrado, principalmente na condição de Média Salubridade e Salubre, representando um bom reflexo da estrutura e dos materiais da maioria das residências do povoado (Figura 5.14).

#### 5.2.1 Comparação entre os subindicadores Idh e Iqh para as Condições de Moradia Insalubres e de Baixa Salubridade

Neste item se buscou entender a distribuição dos subindicadores Idh e Iqh. Foi utilizada a técnica de cruzamento apenas para as moradias classificadas como de Baixa Salubridade e Insalubre, com Icm menor ou igual a 50%, por entender que são essas habitações as mais vulneráveis a problemas referentes à densidade e qualidade.

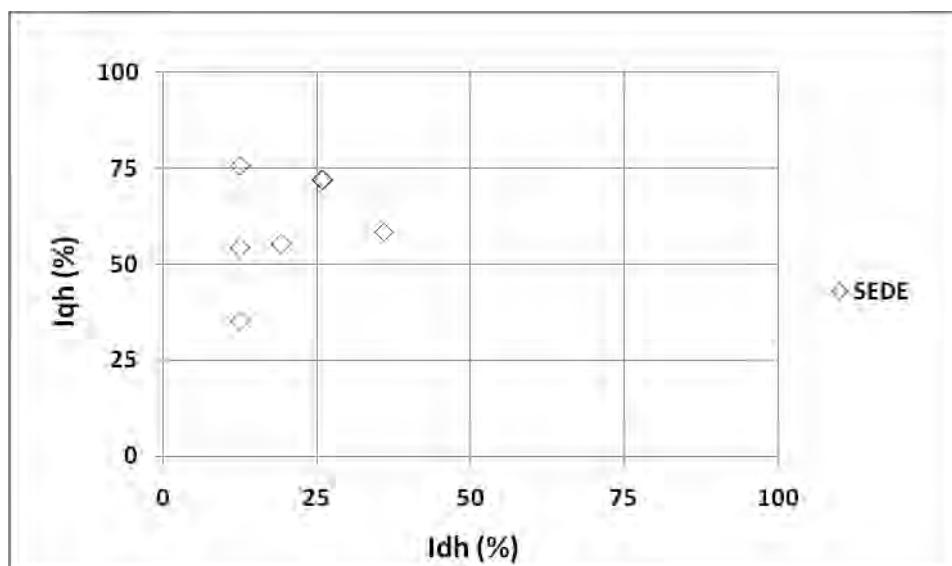


Figura 5.15 - Cruzamento entre as variáveis do Idh e Iqh para a Sede Municipal

Nas moradias da sede municipal que concerne essa classificação, apenas uma possui o Iqh no intervalo de Baixa Salubridade. No entanto, todas as moradias analisadas estão com o Idh classificado como Insalubre e Baixa Salubridade, ficando claro que o problema da alta densidade nas moradias prevalece sobre a qualidade habitacional (Figura 5.15).

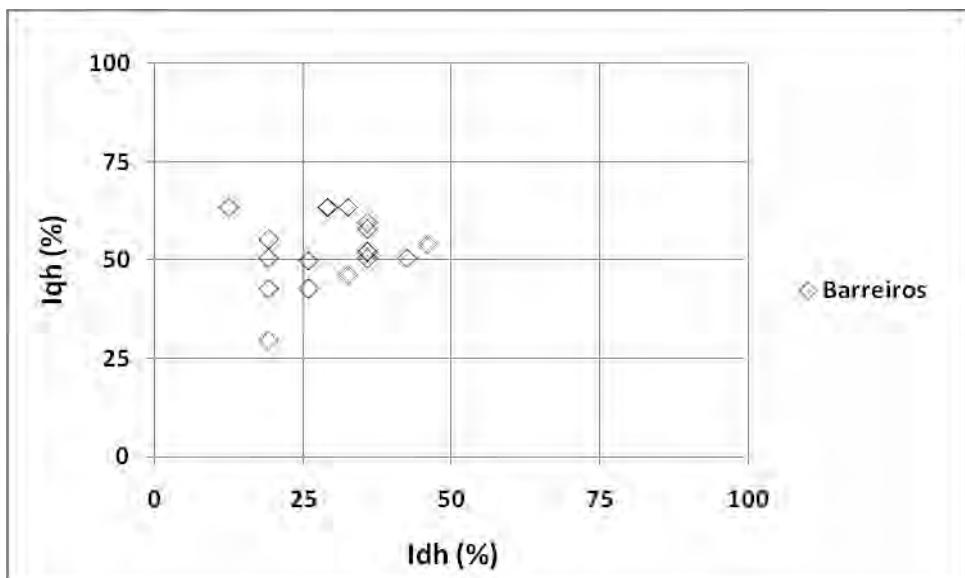


Figura 5.16 - Cruzamento entre as variáveis do Idh e Iqh para o povoado do Barreiros

O povoado do Barreiros é a localidade que apresenta a situação mais crítica referente à condição de moradia. Observa-se que um número considerável de moradias possui o Iqh na faixa de Baixa Salubridade. No caso do Idh, todas se enquadram entre as faixas de Insalubre e Baixa Salubridade, apontando a altíssima densidade das moradias do povoado (Figura 5.16).

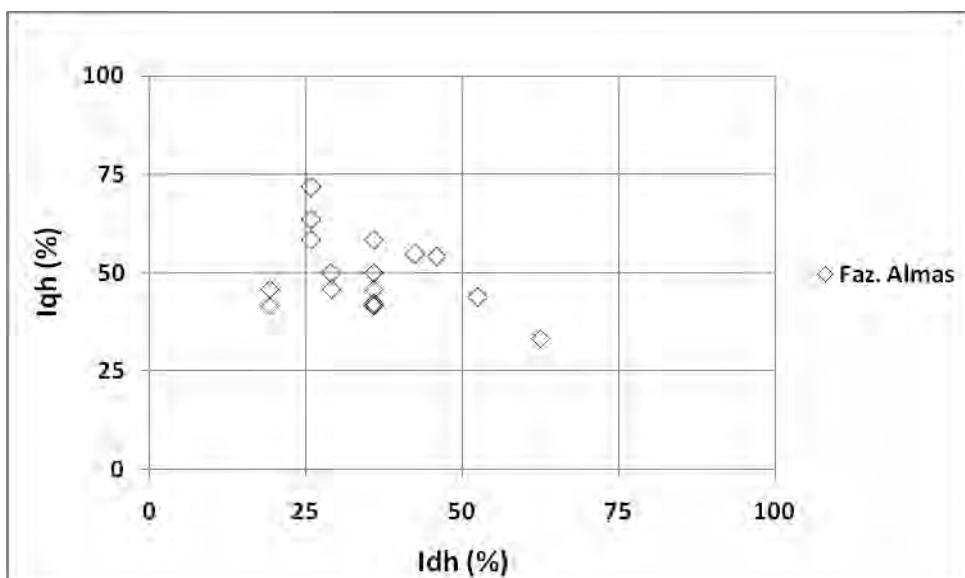


Figura 5.17 - Cruzamento entre as variáveis do Idh e Iqh para o povoado Fazenda Almas

O povoado da Fazenda Almas apresentou um número considerável de habitações, tanto com o Idh, quanto o Iqh, presente nas faixas de Insalubre e Baixa Salubridade. No entanto, o maior problema das residências também se refere à alta densidade. Apresentando

situações diferenciadas dos outros locais, com habitações de baixa densidade, mas com sua qualidade estrutural comprometida (Figura 5.17).

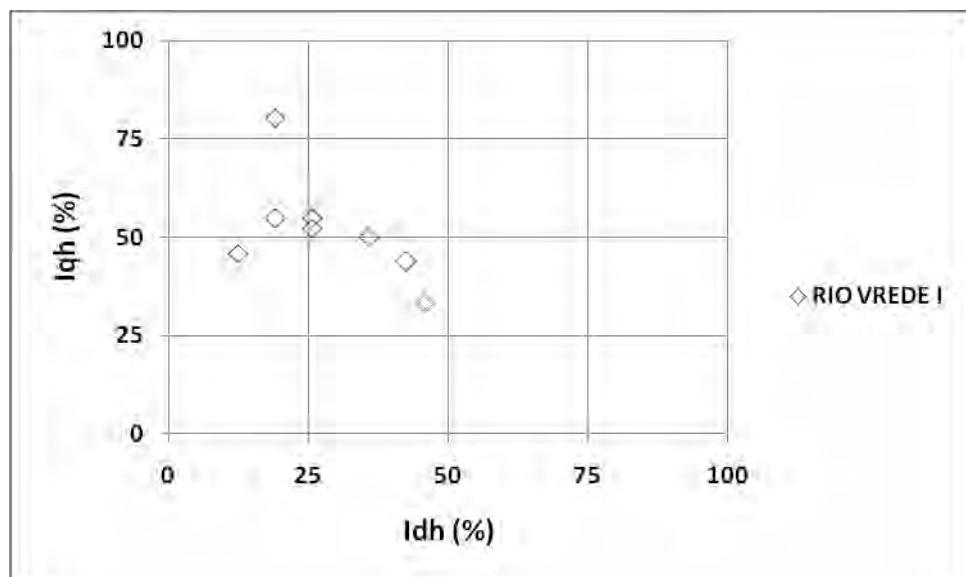
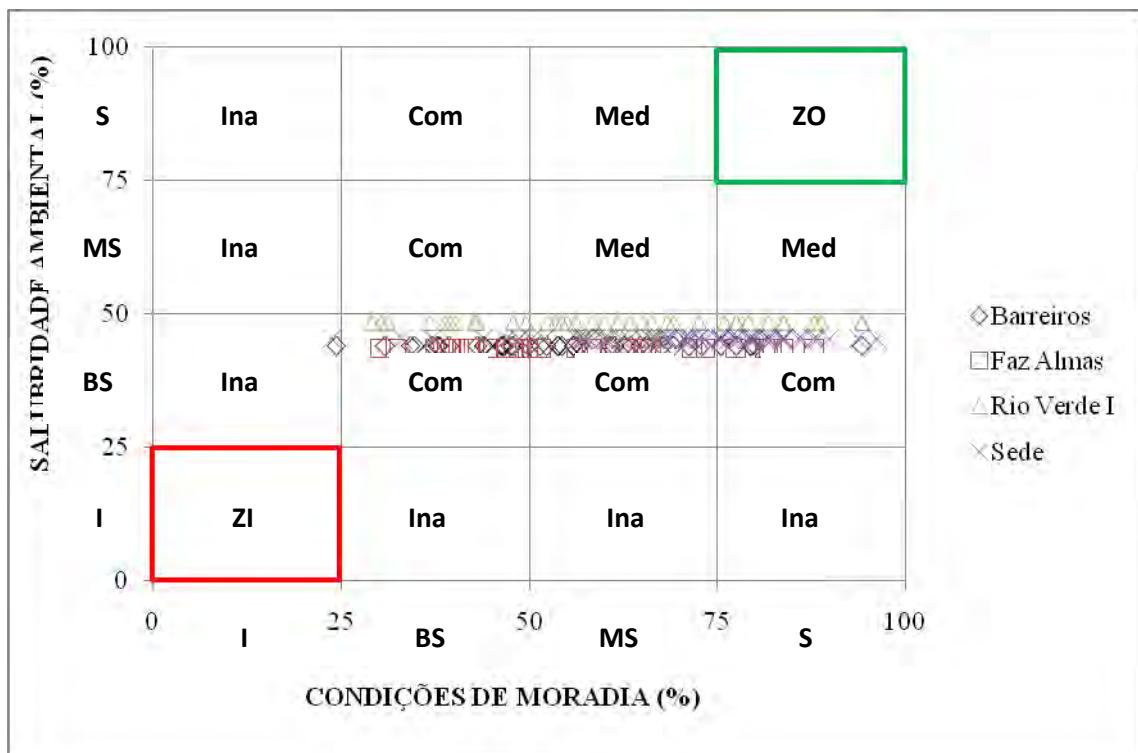


Figura 5.18 - Cruzamento entre as variáveis do Idh e Iqh para o povoado do Rio Verde I

Como a Sede, o povoado do Rio Verde I apresentou proporcionalmente um baixo número de moradias com Icm menor ou igual a 50%. No entanto, revelando que os problemas de densidade e qualidade da habitação caminham juntos na maioria das habitações apresentadas, em que residências se enquadram com Idh e Iqh nos intervalos equivalente a Baixa Salubridade (Figura 5.18).

### 5.3 Análise integrada entre o ISA e o ICM

Neste item, fez-se uma análise integrada entre a salubridade ambiental e as condições de moradia para as localidades estudadas, indicando por intermédio da metodologia descritano item 3.3, resultando na prescrição das ações mais adequadas e o seu grau de prioridade de acordo com a QAM estabelecida (Figura 5.19).



(\*) **ZI** – Zona Indesejável; **Ina** – Inadequada; **Com** – Comprometida; **Med** – Média; **ZO** – Zona Ótima

(\*\*) **0-25** – Insalubre (I); **25-50** - Baixa Salubridade (BS); **50-75** – Média Salubridade (MS); **75-100** – Salubre (S)

Figura 5.19 – Análise integrada entre o ISA e o ICM nas localidades estudadas

Na Sede Municipal o grau de salubridade foi considerado como de Baixa Salubridade, ocorrendo uma grande concentração de habitações com Média Salubridade e Salubre. Nessas duas situações (MS – BS; S – BS) entende-se a QAM como comprometida, classificando o grau de prioridade como alto, com ações de melhorias nas moradias e nos serviços de saneamento. Segundo a Tabela 4.15, mesmo em menor número, as residências que se apresentam na situação BS – BS necessitam de ações similares a habitações anteriores. A moradia que está na quadrícula I – BS deve ser relocada.

A maioria das moradias do Barreiros se apresentaram nas quadrículas BS – BS e MS – BS. Com a QAM considerada como comprometida, necessitando de ações como melhoria das residências e nos serviços de saneamento. As casas encontradas na situação S – BS também foram consideradas com a QAM e as necessidades das ações iguais as anteriores. A habitação presente na quadrícula I – BS deve ser relocada.

O PIB *per capita* do Barreiros foi o menor entre as quatro localidades, fator que influencia diretamente nas condições das habitações dos moradores. Outra característica marcante entre as residências é a existência de um número considerável de casas de taipas

(Figura 5.20), o que pode funcionar como fator desencadeante do processo de domiciliação de triatomíneos e transmissão da doença de chagas<sup>26</sup> (NATAL, MENEZES & MUCCI, 2005).



Figura 5.20 – Casa de taipa no Povoado do Barreiros

Foto: Tássio Cunha

Na Fazenda Almas nenhuma habitação foi enquadrada na quadrícula I – BS. Todas se localizaram nas quadrículas BS – BS; MS – BS e S – BS. Com a QAM considerada como comprometida, necessitando de ações como melhoria das residências e nos serviços de saneamento.

A renda *per capita* da Fazenda Almas foi a segunda maior das localidades estudadas, sobretudo por causa da agricultura irrigada existente na comunidade, fato que pode influenciar diretamente na qualidade das habitações. Para o presidente da associação comunitária do povoado, a situação econômica que os habitantes se encontram atualmente é diferenciada de décadas atrás, apontando principalmente os programas de transferência de renda da união e créditos agrícolas através do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF como principais responsáveis pela melhora.

O Rio Verde I foi à localidade que apresentou a salubridade mais alta. As habitações se apresentaram de forma quase uniforme entre as quadrículas BS – BS; MS – BS e S – BS.

<sup>26</sup>A FUNASA informou que mesmo com um alto número de Barbeiros capturados anualmente nas residências do Barreiros, na última década não foi identificado nenhum caso de Barbeiro infectado pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*, responsável por ocasionar a doença de Chagas.

Com a QAM considerada como comprometida, a indicação de ações priorizadas na melhoria das moradias e dos serviços de saneamento foi considerada como alta.

As quatro localidades apresentaram condições semelhantes, tanto no que diz respeito à salubridade ambiental, quanto às condições de moradia. Mesmo a Sede Municipal sendo o único aglomerado urbano do município, não apresentou diferenças significativas em relação às três comunidades rurais estudadas, no que diz respeito aos serviços ligados a salubridade e a condição de moradia.

É clara a carência de serviços ambientais, de infra-estrutura e socioeconômicos de responsabilidade do estado nas localidades. Este fato influencia diretamente na vida da população, sobretudo por que a maioria ainda possui hábitos que podem comprometer a QAM de sua ambiência.

A baixa renda das localidades é um fator diretamente ligado à estrutura das moradias, fato também responsável pela constância de migração, sobretudo entre os mais jovens. Ao mesmo tempo, na medida em que os jovens buscam uma melhor qualidade de vida em lugares que ofereça oportunidades de emprego e renda, essa ação faz diminuir o déficit habitacional e as enfermidades nas localidades, algo que poderia se agravar se a população desses aglomerados fosse maior.

## **6. CONCLUSÃO**

O ISA e o ICM apresentaram resultados similares entre os três povoados e a sede municipal. Isso por possuírem características semelhantes entre os fatores concernentes à salubridade ambiental e as condições de moradia. No entanto, ao analisar os subindicadores de modo isolado se observou algumas diferenças entre eles, evidenciando-se a importância de avaliá-los separadamente.

### **6.1 Indicador de Salubridade Ambiental – ISA**

A aplicação do ISA nas quatro localidades do município de Itaguaçu da Bahia se apresentou como uma tarefa relativamente simples, com a capacidade de explicar os fatos relativos à salubridade ambiental das comunidades, possibilitando a facilitação de informações entre os decisores municipais.

Os dados foram analisados por meio da complementação de uma abordagem numérica e crítica, por entender que as duas são inerentes.

As localidades estudadas apresentaram déficits sérios nos serviços ligados ao saneamento, o que influenciou diretamente no baixo resultado do indicador de salubridade ambiental. Essa situação que repercute diretamente no bem estar dos seus habitantes, podendo trazer sequelas nos desempenhos psíquicos e físicos da população.

Os resultados do Iab apontam para uma urgente intervenção estatal no sistema de abastecimento de água. Nenhuma das localidades possui qualquer tipo de tratamento de água, o que repercute diretamente na saúde da população, principalmente por meio de doenças feco-oraís.

O Ies obteve o menor resultado entre os subindicadores de segunda ordem, fato esse atribuído à inexistência de qualquer sistema de tratamento de esgoto, sendo o mesmo lançado a céu aberto. Além do baixo nível de renda da população, o que impede muitas vezes a construção de simples estruturas (tipo fossa) que evitaria o contato dos habitantes com esgoto, prevalecendo a cultura rural que reproduz hábitos inadequados em relação a práticas de saneamento básico.

O Irs apresentou-se insatisfatório. As localidades só possuem simples coleta dos resíduos, não havendo qualquer sistema de seleção e tratamento. A regularidade na coleta e transporte, em conjunto com a separação do lixo seria uma alternativa para a população, por

entender que essas práticas poderiam contribuir substancialmente para a qualidade de vida dos habitantes de um município tão paupérrimo.

Apesar dos resultados do Icv terem sido considerados como satisfatórios, a população das localidades estudadas se apresentam vulneráveis a doenças relacionadas à falta de serviços de saneamento básico. A ausência de uma estrutura adequada dos serviços de saúde do município, como laboratórios apropriados, falta de profissionais de saúde e atendimento, pode dificultar o registro de casos de certas doenças. Sobretudo aquelas de baixa letalidade e de alta endemicidade, como algumas enfermidades ligadas ao não tratamento da água e esgoto.

O Irh tanto em quantidade (volume) aponta a carência de recursos hídricos aptos a abastecer a população das localidades, como pela alta concentração de carbonato de cálcio presente na água. Somente a fonte que abastece o povoado do Rio Verde I não está vulnerável a contaminação. No entanto, com a busca de alternativas de abastecimento, os recursos hídricos do município poderiam ser utilizados em outras diferentes atividades.

O Ise alcançou valor médio em todas as quatro localidades, devido aos valores de longevidade e de educação. No entanto, a falta de políticas públicas que busque desenvolver programas de geração de renda no município, faz com que uma considerável parcela da população viva abaixo da linha da pobreza, diminuindo assim o subíndicador relativo à renda.

## **6.2 Indicador de Condições de Moradia – ICM**

Este indicador proporcionou a avaliação da higidez das moradias em relação às condições estruturais e sanitárias. Além disso, mostrou uma estimativa da densidade habitacional nos espaços internos das residências o que fez melhor entender a questão da habitabilidade. A partir desses resultados, é possível aplicar políticas públicas direcionadas a melhoria das condições físicas e sanitárias dos domicílios.

A maior parte das residências estudadas apresentou características de moradias presentes em comunidades de baixa renda, com estruturas simples. Porém, considerando as variáveis utilizadas no Icm, estas não se mostraram desfavoráveis.

As moradias consideradas como de Média Salubridade prevaleceram entre as demais em todas as localidades estudadas. No entanto, o Icm apresentou um número considerável de moradias Insalubres e de Baixa Salubridade, apontando a necessidade de realizar ações que proporcionem a melhoria estrutural dessas moradias.

Apesar das deficiências ligadas à qualidade construtiva das habitações estarem presentes nas residências analisadas, a densidade habitacional das moradias prevaleceu como problema de maior gravidade, apontando um déficit habitacional e econômico presente nas áreas estudadas. Projetos ligados à melhoria da qualidade das habitações seriam um importante passo para mitigar essa problemática.

### **6.3 Análise Integrada entre o ISA e o ICM**

A análise integrada do índice de salubridade ambiental e das condições de moradia das localidades estudadas permitiu a visualização dos valores conjuntos das duas variáveis independentes. Mostrou-se como importante ferramenta para se alcançar uma ampla visão do estado de salubridade ambiental das localidades e das condições das moradias presentes. Dessa forma, permite a realização de inferências sobre qual ação possa ser tomada, com intuito de buscar uma melhor QAM à população.

Essa metodologia se mostrou bastante versátil e de fácil compreensão para seu uso. Com o intuito de melhorar a QAM dos locais em que for utilizada e da salubridade das residências, sendo compatível com os recursos disponíveis. Dessa forma, contribuindo com a qualidade de vida de todos, já que um dos caminhos para se conquistá-la é por meio da salubridade ambiental aceitável em conjunto com boas condições de moradia.

### **6.4 Recomendações e sugestões para futuras pesquisas**

Entendendo a importância dos indicadores ambientais no âmbito da Engenharia Ambiental em ambientes urbanos e rurais, será recomendado a seguir, como decorrência desse trabalho, o desenvolvimento de estudos e pesquisas pendentes, possíveis de serem realizadas:

- ✓ Estudo sobre a qualidade dos materiais existentes nas estruturas físicas das moradias e sua forma de inserção no Icm;
- ✓ Análise da perda de rentabilidade no trabalho dos itaguaçuenses, ocasionada por doenças infecciosas e parasitárias ligadas à deficiência de serviços de saneamento;

- ✓ Comparar o número de doenças feco-orais antes e depois da implementação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário na sede do município de Itaguaçu da Bahia, quando implantados;
- ✓ Estudar a qualidade da água dos poços que abastecem o município de Itaguaçu da Bahia;
- ✓ Estudo sobre seleção dos resíduos sólidos e seu aproveitamento para reciclagem e produção de adubo orgânico;
- ✓ Aplicar a metodologia desenvolvida neste trabalho em localidades com características de salubridade ambiental diferentes;
- ✓ Realizar estudo sobre o déficit habitacional e econômico no município de Itaguaçu da Bahia relativamente a outros municípios baianos.

## **REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICAS**

ALMEIDA, M. A. P. & ABIKO, A. K. **Indicadores de Salubridade Ambiental em Favelas localizadas em áreas de Proteção aos Mananciais: o caso da favela Jardim Floresta.** São Paulo: EPUSP/USP, 2000.

AOUAD, M. DOS S. **Clima da Caatinga.** In. Simpósio sobre Caatinga e sua Exploração Racional. Universidade Estadual de Feira de Santana. Feira de Santana – BA. p.40, 1984.

BANCO MUNDIAL. Diretoria Sub-Regional. **Brasil: gestão dos problemas da poluição, a agenda ambiental marrom; relatório de pesquisa.** 1998 [Relatório 16635 – BR].

BASCARAN, G. M. **Establecimiento de una metodología para conocer la calidad del agua.** In: Boletin Informativo del Medio Ambiente, 1979.

BATISTA, M. E. M. **Desenvolvimento de um Sistema de Apoio à Decisão para Gestão Urbana baseado em Indicadores Ambientais.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB. 124p. 2005.

BRANCO, M. S.; AZEVEDO, S. M. F. O. & TUNDISI, J. G. **Água e Saúde Humana.** In. Águas Doces no Brasil. Org. REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B. TUNDISI, J. G. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo-SP: Escrituras, 2006.

BORJA, P. C. **Avaliação da Qualidade Ambiental Urbana.** Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 239p. 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. **PLANO NACIONAL DE SAÚDE E AMBIENTE NO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: Diretrizes para Implementação.** Conferência Pan-Americana sobre Saúde e Ambiente no Desenvolvimento Humano Sustentável – COPASAD. Brasília, 80p. 1995.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº. 518, de 25 de março de 2004.** Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, março. 2004.

BROWN, L. R. *et. al.* **State of the World 1991.** Norton & Company, Nova York, 1990.

CAIXA – Caixa Econômica Federal. **RELATÓRIO ANALÍTICO DE DOMICÍLIOS E PESSOAS CADASTRADAS: Cadastramento único para programas sociais do governo federal.** Ministério do Desenvolvimento Social e Combate a Fome. Brasília, 2010.

CERQUEIRA, D. F. & RODRIGUES, F. S. **Panorama sobre o Déficit Habitacional na Bahia entre 1991 e 2005.** In. Aspectos gerais da condição de moradia na Bahia. Salvador – BA: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia – SEI. 134p. 2008.

CERQUEIRA, D. F. **Incentivos fiscais e investimentos na indústria de transformação no estado da Bahia (1994-2004): internacionalização produtiva e subdesenvolvimento.** 2007. Dissertação de Mestrado – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba. Ministério da Integração Nacional. **PROJETO DE IRRIGAÇÃO MIRORÓS: Adequação do Projeto Executivo, Relatório Final.** Volume 01. Relatório do Projeto: Magna Engenharia LTDA. Atualizado em Agosto de 1996.

\_\_\_\_\_. **Elaboração dos projetos básicos do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Itaguaçu da Bahia – BA. Relatório final do projeto básico.** ENGEPLUS: Engenharia e Consultoria. Outubro de 2008.

CUNHA, T. B. **Conflitos pelo uso da água envolvendo a Barragem Manoel Novais (Mirorós): o caso dos irrigantes no município de Itaguaçu da Bahia.** Monografia de Graduação, curso de Geografia (Bacharelado). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB, 157p., 2009.

DERBA - Departamento de Infra-Estrutura de Transportes da Bahia. **12ª Malha Rodoviária – Morro do Chapéu – BA.** DERBA, 2011.

DIAS, M. C. **Índice de Salubridade Ambiental em Áreas de Ocupação Espontânea: Estudo em Salvador, Bahia.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana, Universidade Federal da Bahia, Salvador. 154p. 2003.

DIAS, P. C. **Moradia na Bahia: Comparações e Reflexões.** In. Aspectos Gerais da Condição de Moradia na Bahia. Salvador – BA: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia – SEI. 134p. 2008.

FIGUEIREDO, L. M. **Análise da Salubridade do Meio Urbano com Base na Utilização de Índices Ambientais: Aplicação na Bacia de Drenagem XII da Cidade Do Natal –RN.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Sanitária, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal - RN, 101p. 2011.

FINK, D. R. **Legislação Ambiental Aplicada.** In. Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Editor – Arlindo Philippi Jr. Barueri – SP: Manole 2005.

FRY, L. M.; J. R. MIHELCIC & WATKINS, D. W. **Water and Non water-related Challenges of Achieving Global Sanitation Coverage.** Environ. Sci. Technol., 2008, 42 (12), pp 4298–4304.

FORATTINI, O. P. **Ecologia, epidemiologia e sociedade.** São Paulo – SP: Artes Médicas/EDUSP, 1992.

FOUCAULT, M. **Microfísica do Poder.** 11ª ed. São Paulo – SP, Graal. 1993.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (MG). **Déficit habitacional no Brasil 2005.** Fundação FJP; CEI: Belo Horizonte, 2006.

GUERRA, A. T. & GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico.** Rio de Janeiro – RJ. Bertrand Brasil, 2005.

GUIMARÃES, J. R. S. **Evolução e distribuição dos rendimentos na Bahia durante a década de 90 do século XX. Panorama Social da Bahia nos anos 90.** Salvador: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI, 2003,

FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**, Brasília, 2006.

HERCULANO, S. C. **A Qualidade de Vida e seus Indicadores.** In. Ambiente e Sociedade. Campinas: Nepam/Unicamp, ano I, nº 2, 1998.

HESPANHOL, I. **Água e Saneamento Básico.** In. Águas Doces no Brasil. Org. REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B. TUNDISI, J. G. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo-SP: Escrituras, 2006.

HIRATA, R. **Recursos Hídricos.** In. Decifrando a Terra. Org. Teixeira, W.; Toledo, M. C. M.; Fairchild, T. R.; Taioli, F. São Paulo – SP: Oficina de Textos. 2000.

HOQUE, B. A. JUNCKER, T. SACK, R. B. ALI. M. & AZIZ, K. M. A. **Sustainability of a water, sanitation and hygieneeducation project in rural Bangladesh: a 5-year follow-up.** In. Bulletin of the World Health Organization, v. 74, p. 431 – 437, 1996.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006. Município de Itaguaçu da Bahia – Folha 01 – 01.** 2006. Disponível em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br).

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 2010.** Rio de Janeiro – RJ, 2010. Disponível em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br).

\_\_\_\_\_. **PIB Per Capita por Município 2007.** Rio de Janeiro – RJ, 2007. Disponível em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br).

INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Plano Diretor de Recursos Hídricos. Bacias dos Rios Verde e Jacaré. Margem Direita do Lago de Sobradinho.** Salvador – BA, 1995.

IPEA - *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Radar social.* Brasília, 2005.

JANUZZI, P. M. **Indicadores Sociais no Brasil: Conceitos, Fontes de Dados e Aplicações.** Campinas: Alínea, 2004.

KEINERT, T. M. M. *et. al.. Sistemas Locais de Informações e a Gestão Pública da Qualidade de Vida nas Cidades.* Revista Terra Livre (on-line), São Paulo/SP, v 1, n. 18, p.115-132, jan/jun 2002.

KEINERT, T. M. M.. **Qualidade de vida e avaliação de políticas públicas.** Boletim do Instituto de Saúde, São Paulo, n. 32, 2004.

LEMES, C. da C.; LEMES, K. & MATOS, P. F. **Urbano ou rural? Uma análise do distrito de Ubatã – Orizona (GO).** XI EREGEO – Simpósio Regional de Geografia (A geografia no Centro-Oeste Brasileiro: Passado, Presente e Futuro). Universidade Federal de Goiás – UFG, Jataí – GO. 2009.

LOBO, L. **Saneamento Básico: em busca da universalização.** Brasília, Ed. do Autor. 2003.

LOPES, D. M. F. & DIAS, P. C. **Grandes Áreas da Bahia – características demográficas gerais: 1980-2000.** In. Dinâmica sociodemográfica da Bahia: 1980 2002. Salvador - BA: SEI, v. 1. 2003.

MAGALHÃES JR., A. P. **Os Indicadores Ambientais como Instrumentos de Gestão da Água.** In. Indicadores Ambientais e Recursos Hídricos: realidade e perspectiva para o Brasil a partir da experiência francesa. 2<sup>a</sup> ed. – Rio de Janeiro – RJ: Bertrand Brasil, 2010.

MARA, D. D. **Water, sanitation and hygiene for the health of developing nations.** School of Civil Engineering, University of Leeds, Leeds LS2 9JT, UK, 2003.

MARTINELLI, P. **Qualidade Ambiental Urbana em Cidades Médias: Proposta de Modelo de Avaliação para o Estado de São Paulo.** Dissertação de Mestrado em Geografia, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 141p. 2004.

MENDONÇA, F. & DANNI - OLIVEIRA, I. M. **Classificações climáticas: os tipos climáticos da Terra.** In. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo – SP, Ed. Oficina de Textos. 2007.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (2005a). **1<sup>a</sup> Conferência das Cidades . 23 a 26 de outubro de 2003,** Brasília – DF. 2003.

MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Número e porcentagem de alunos por série matriculados no município de Itaguaçu da Bahia.** Brasília – DF, 2009.

MONTES, S. R. **Entre o campo e a cidade: as territorialidades do distrito de Tapuirama (Uberlândia/MG) – 1975-2005.** Dissertação de Mestrado em Geografia - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia - MG, 2006.

NAHAS, M. I. P. **Indicadores Intra-urbanos como Instrumento de Gestão da Qualidade de Vida Urbana em Grandes Cidades: discussão teórica-metodológica.** In: GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral – SEPL. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES. Governança Democrática 2005: Planejamento Público e Indicadores Sociais. Curitiba, PR, 2005.

NATAL, D.; MENEZES, R. M. T. & MUCCI, J. L. N. **Fundamentos de Ecologia Humana.** In. Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Editor – Arlindo Philippi Jr. Barueri – SP: Manole 2005.

NOBLICK, L. R. **Palmeiras das Caatingas da Bahia e suas Potencialidades Econômicas.** In. Simpósio Sobre Caatinga e sua Exploração Racional. Universidade Federal de Feira de Santana – BA, 1984.

OLIVEIRA, C. L. de. **Adaptação do ISA, Indicador de Salubridade Ambiental ao Município de Toledo.** Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 135p. 2003.

PHILIPPI JR. A. **Saneamento do Meio.** São Paulo – SP. FUNDACENTRO/USP/FSP. 1998.

**PHILIPPI JR. A. & AGUIAR, A. de O. Resíduos Sólidos: Características e Gerenciamento.** In. Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Editor – Arlindo Philippi Jr. Barueri – SP: Manole 2005.

**PHILIPPI JR. A. & MALHEIROS, T. F. Saneamento e Saúde Pública: Integrando Homem e Ambiente.** In. Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Editor – Arlindo Philippi Jr. Barueri – SP: Manole 2005.

**PHILIPPI JR. A. & MARTINS, G. Águas de Abastecimento.** In. Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Editor – Arlindo Philippi Jr. Barueri – SP: Manole 2005.

**PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra e Domicílio. Pesquisa Básica 2001 – 2009.** Rio de Janeiro – RJ, 2009. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)

**PNUD – Programa das Nações Unidas. Relatório do Desenvolvimento Humano 2000.** Lisboa: Trinova, 310p. 2002.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAGUAÇU DA BAHIA – BA. Contagem da população dos povoados 2010.** Itaguaçu da Bahia – BA, 2010.

**RIBEIRO, M. F. C. Avaliação do Índice de Salubridade Ambiental por Setores Urbanos, dentro do Conceito de Cidades Saudáveis: O Caso de João Pessoa - PB.** Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB, 109p. 2004.

**RODRIGUES, A. L. Calcificações Patológicas e Cálculos.** UNIRIO, Departamento de Microbiologia e Parasitologia - Área de Patologia Geral. 2006.

**ROGGERO, M. A. Um Ensaio Metodológico Sobre a Qualidade de Vida no Distrito de Cachoeirinha, Zona Norte da cidade de São Paulo – SP.** Dissertação de Mestrado em Geografia Física, Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 137p. 2009.

**SACHS, I. Estratégias de Transição para o Século XXI.** In. Para pensar o desenvolvimento sustentável. BURSZTYN, M (org.). Brasília – DF: Ibama, 1993.

**SANEPAR – COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ. Índices de Qualidade de Água.** Curitiba – PR, 1994.

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

**SEAGRI - SECRETARIA DE AGRICULTURA, IRRIGAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA DA BAHIA. Estimativa da População 2006 e IDH dos Municípios por Território de Identidade.** Salvador – BA. Disponível em: [www.seagri.ba.gov.br](http://www.seagri.ba.gov.br).

**SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Aspectos gerais da condição de moradia na Bahia.-** Salvador: SEI, 2008.

**SILVA, H. M. Sistema de Informações Geográficas do Aqüífero Cárstico da Micro-Região de Irecê, BA: Subsídio para a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Verdes e Jacaré.** Dissertação de Mestrado em Geoquímica. Salvador – BA: Universidade Federal da Bahia, 2005.

**SILVA, N. V. S. da. As condições de salubridade ambiental das comunidades periurbanas da bacia do baixo gramame: Diagnóstico e proposição de benefícios.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB, 150 p. 2006.

**SILVA, V. dos S. Aplicação do Índice de Salubridade Ambiental em Segmentos Populacionais Atendidos pelas Unidades Públicas de Saúde da Cidade de Ouro Branco - MG e sua Comparação com Indicadores de Saúde.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto – MG, 166p. 2009.

**SOUSA, A. C. A. de. Por uma política de saneamento básico: a evolução do setor no Brasil.** Ed. da Autora. 2008.

**SOUZA, M. C. da C. A. Análise das Condições de Salubridade Ambiental Intra-Urbana em Santa Rita – PB.** Dissertação de Mestrado em Geografia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB, 88p. 2010.

**TUNDISI, J. G. & TUNDISI, T. M. Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos: Novas Abordagens e Tecnoçogias.** In. Recursos Hídricos no Século XXI. São Paulo – SP: Oficina de Textos, 2011.

**UNESCO. Methodological guidelines for the integrated environmental evaluation of water resources development.** Projeto FP/5201-85-01/UNEP – Dr. Ludwig Hartmann (Coordenador). United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris; p.152, 1987.

**VASCONCELOS, A. Planta Planimétrica Georreferenciada do Povoado Fazenda Almas, Município de Itaguaçu da Bahia – BA.** 2011.

**WENJING, S. Total Mobile Solution for Informatization in Rural China.** Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 2008. WiCOM '08. 4th International Conference on 2008, pages: 1-4.

**ZIONI, F. Sociedade, Desenvolvimento e Saneamento.** In. Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Editor – Arlindo Philippi Jr. Barueri – SP: Manole 2005.

## **ANEXOS**

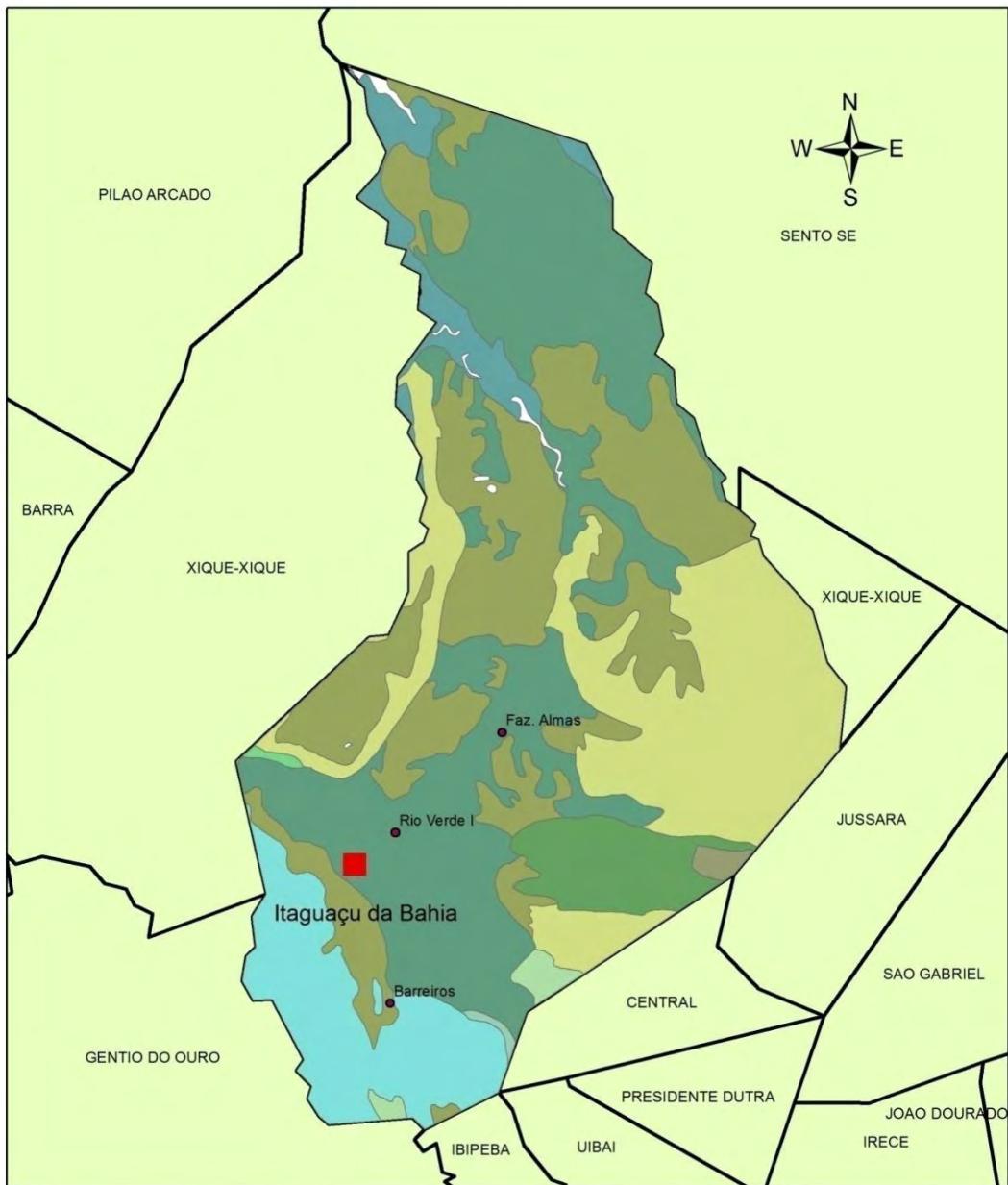
Nome	Distância da Sede (Km)	População
<b>Água Branca</b>	10	35
<b>Alegre</b>	22	98
<b>Alto Bebedouro</b>		
<b>Barragem do Amor</b>		
<b>Barreiros</b>	18	2.100
<b>Bebedouro de Almas</b>	13	60
<b>Bebedouro de Barreiros</b>		
<b>Cajueiro</b>	16	60
<b>Califórnia 1</b>	60	110
<b>Califórnia 2</b>	62	101
<b>Campo lindo</b>		
<b>Chapada</b>	15	180
<b>Conceição</b>		
<b>Esconcio</b>		
<b>Estreito</b>	6	30
<b>Fazenda Almas</b>	25	950
<b>Forquilha</b>	30	300
<b>Grota</b>	10	45
<b>Lageado</b>	8	75
<b>Lagedo de dentro</b>	12	130
<b>Lagedo de João Novo</b>	10	75
<b>Lages</b>	10	500
<b>Lagoa da Palha</b>	30	100
<b>Lagoa de Chico Eduardo</b>	12	40

Anexo I – População das Comunidades do Município de Itaguaçu da Bahia

Fonte: PM de Itaguaçu da Bahia, janeiro de 2010

<b>Larguinha</b>		
<b>Maquiné</b>	8	75
<b>Maravilha</b>		
<b>Messias Viola</b>	40	50
<b>Missão</b>	50	130
<b>Mundinho</b>	25	500
<b>Munquem</b>		
<b>Nova Canaã</b>	40	110
<b>Placa</b>	41	110
<b>Pontal</b>		300
<b>Riachão</b>	30	90
<b>Rio Verde I</b>	6	900
<b>Rio Verde II</b>	8	450
<b>Rio Verde III</b>	10	130
<b>Sacrifício</b>	55	35
<b>São Caetano</b>		
<b>São Domingos</b>	36	250
<b>São João</b>		
<b>Sertão Bonito</b>	70	110
<b>Tabatinga</b>	8	112
<b>Várzea Grande</b>	16	250
<b>Zé da Cerca</b>	40	95
<b>Zé Vermelho</b>	15	60

Anexo I – População das Comunidades do Município de Itaguaçu da Bahia (continuação)  
Fonte: PM de Itaguaçu da Bahia, janeiro de 2010



#### Legenda

■ Sede municipal

#### Geologia

■ Aglomerado, Laterita, Depósitos de areia, Depósitos de argila

■ Arenito, Rocha péltica, Arenito arcoseano, Arenito conglomerático, Conglomerado

■ Argilito, Arenito, Siltito, Lamito, Calcário estromatolítico, Arenito conglomerático, Marga

■ Brecha carbonática

■ Calcilitito, Calcarenitó

■ Calcilitito, Calcarenitó, Siltito, Calcissilitito, Arcóseo

■ Calcirrudito, Calcilitito, Calcarenitó

■ Depósitos de areia, Depósitos de argila

■ Depósitos de areia, Depósitos de cascalho

■ Rocha péltica, Arenito

10 5 0 10 Kilometers

Anexo II – Mapa geológico do município de Itaguaçu da Bahia

PLANILHA DE CAMPO	
	Nº DA AMOSTRA
	FONE PARA CONTATO
DATA DA COLETA	HORA DA COLETA
LOCAL DA COLETA (NOME OU ENDEREÇO DA LOCALIZAÇÃO DO POÇO, FONTE ETC)	

**REFERÊNCIA DA AMOSTRA**

**EFLUENTE**

- Entrada da estação do tratamento
- Saída da estação do tratamento

- Entrada SAO
- Saída SAO

**ÁGUA BRUTA**

- 
- 

**PROCEDÊNCIA DA AMOSTRA**

Especificar: \_\_\_\_\_

**LOCAL DA COLETA**

**ANÁLISE DE CAMPO (USO DO ITEP)**

**Temperatura**

*Condições do tempo*

- Nublado
- Com chuva
- Sol
- Chuva no dia anterior

- Vegetação
- Plantações

*Presença nas proximidades de*

- Fossas sépticas
- Currais
- Animais ou dejetos
- Nenhuma das ocorrências

**RESPONSÁVEL (IS) PELA COLETA/INFORMAÇÕES**

ITEP (ASSINATURA)

CLIENTE (ASSINATURA IDENTIFICADA)

**RECEBIMENTO DA AMOSTRA (USO DO ITEP)**

SIM

NÃO

SIM

NÃO

Volume suficiente



Identificação legível



Acondicionamento adequado



Informações completas



Responsável pelo recebimento:

Data: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

Parte a ser encaminhada ao Laboratório

Nº DA AMOSTRA:	Nº DA OS:	DATA DE RECEBIMENTO	ENTREGAR DIA:
<b>Parâmetros</b>			
Temperatura	Materiais Flutuantes	METALIS	TERCEIRIZADOS
pH	Silica Total Reativa (em SiO <sub>2</sub> )	Cádmio Total (Cd)	Mercúrio Total (Hg)
Condutividade Elétrica	Sólidos Sedimentáveis	Cromo Total (Cr)	Fenol Total
Demanda Química de Oxigênio	Sólidos Dissolvidos Totais	Chumbo Total (Pb)	Cloroformo
Demanda Bioquímica de Oxigênio	Sólidos Suspensos Totais	Manganês Total (Mn)	Dicloroeteno
Oxigênio Dissolvido	Sólidos Totais Voláteis	Arsénio Total (As)	Tricloroeteno
Nitrogênio total	Sólidos Totais	Estanho Total (Sn)	Tetraclorato de Carbono
Sulfeto de Hidrogênio	Óleos e Graxas Minerais	Ferro Total (Fe)	Cianeto Total
Cor Aparente	Óleos e Graxas Vegetais e	Magnésio Total (Mg)	Fluoreto Total
Cor Real	Gordura Animal	Níquel Total (Ni)	Sulfadantes
Dureza Total	Óleos e Graxas Total	Zinco Total (Zn)	BTEX
Turbidez	Salinidade	Prata Total (Ag)	Outros
Nitrito (NO <sub>2</sub> )	Alcalinidade de Bicarbonatos	Lítio (Li)	Observações
Nitrito (NO <sub>2</sub> )	Alcalinidade de Carbonatos	Fósforo Total (P)	
Cloreto	Alcalinidade de Hidróxido	Bário Total (Ba)	
Cloro total	Alcalinidade Total	Cobre Total (Cu)	
Sulfato	Acidez total	Cobalto Total (Co)	
		Boro Total (B)	
		Potássio Total (K)	
		Alumínio Total (Al)	
		Selênio Total (Se)	
		Sódio (Na)	
		Cálcio (Ca)	
		Titânio Total (Ti)	
		Cromo Trivalente (Cr <sup>3+</sup> )	
		Cromo Hexavalente (Cr <sup>6+</sup> )	

**Vistos dos Responsáveis Técnicos**

Corrigido por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Revisado por: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Nº DO RELATORIO:

DATA DA ELABORAÇÃO:

RESPONSÁVEL:

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - CENTRO DE TECNOLOGIA - LAREHNA**

**QUESTIONÁRIO SÓCIOAMBIENTAL - POÇOS**

Data \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_ : \_\_\_\_

Identificação do Poço: \_\_\_\_\_

Proprietário: \_\_\_\_\_

Localidade: \_\_\_\_\_

Município: \_\_\_\_\_

Latitude: \_\_\_\_\_ Longitude: \_\_\_\_\_ Profundidade do

Poço: \_\_\_\_\_

**1.0 - USO DO POÇO**

Finalidade: \_\_\_\_\_

Estado do

Poço: \_\_\_\_\_

Uso da água: Doméstico  Irrigação

De onde vem a água para o consumo humano?

Poço  Rede de drenagem  Outras fontes

Se possui outra fonte, evidenciar qual

seria: \_\_\_\_\_

Possui Bomba Instalada? Sim  Não

**2.0 - CONDIÇÃO AO REDOR DO POÇO**

Possui Lastro de Concreto? Sim  Não

Possui Tampa? Sim  Não

Se possui, qual tipo de material e feita a

tampa: \_\_\_\_\_

Possui Banheiro nas proximidades? Sim  Não

Se possui, qual a distância do

poço: \_\_\_\_\_

**2.1 - CONDIÇÃO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Possui esgotamento sanitário? Sim  Não

Qual o tipo de esgotamento?

Fossa  Látrina  Fossa séptica

Rudimentar

Se possui, qual a distância do

poço: \_\_\_\_\_

## 2.2 - CONDIÇÃO DE USO DO SOLO

Possui Curso d'água proximo?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
Se possui qual, a distância do poço: _____		
Possui abrigo de animais domésticos proximo?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>

### Anexo IV – Questionário Sócio-Ambiental - Poços

Se possui, qual a distância do poço: _____		
Possui atividade agricola proximo?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
Se possui, qual a distância do poço: _____		
Se possui atividade agricola, evidenciar se e usado algum defensivo agricola na atividade:		
Pesticida <input type="checkbox"/>	Herbicida <input type="checkbox"/>	Fungicida <input type="checkbox"/>
Se possui, atividade agricola, evidenciar se há uso de fertilizante:	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
Possui atividade pecúaria proximo?	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
Se possui, qual a distância do poço: _____		

## 2.3 - FONTES DE CONTAMINAÇÃO

Evidenciada alguma fonte de contaminação:	Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
Se evidenciada, qual essa possivel fonte: _____		

## 3.0 - AGENTES ANTRÓPICOS

### Atividades econômicas desenvolvidas próximo ao poço

Industria	<input type="checkbox"/>	Qual tipo: _____
Mineração	<input type="checkbox"/>	Qual tipo: _____
Agricultura	<input type="checkbox"/>	Qual tipo: _____
Pecuária	<input type="checkbox"/>	Qual tipo: _____
Outras	<input type="checkbox"/>	Qual tipo: _____

**4.0 - AGENTES NATURAIS**  
**Aspectos naturais nas proximidades do poço**

Microclima	Qual tipo: _____
Solos	Qual tipo: _____
Seres Vivos	Qual tipo: _____
Radiação Solar	Qual tipo: _____
Outras	Qual tipo: _____

Possui Vegetação ao redor do poço?      Sim       Não

Se possui, qual tipo: \_\_\_\_\_

Possui serrapilheira?      Sim       Não

**5.0 - ASPECTOS GERAIS DO POÇO**

QUANTIDADE DE CASAS AO REDOR DO  
POÇO: \_\_\_\_\_

ALTITUDE MÉDIA EM RELAÇÃO AOS  
BANHEIROS: \_\_\_\_\_

ALTITUDE MÉDIA EM RELAÇÃO AS FOSSAS  
SÉPTICAS: \_\_\_\_\_

ALTITUDE MÉDIA EM RELAÇÃO AO CURSO  
D'ÁGUA: \_\_\_\_\_

LOCALIZAÇÃO DO POÇO EM RELAÇÃO A  
CASA: \_\_\_\_\_

LOCALIZAÇÃO DO POÇO EM RELAÇÃO AOS  
BANHEIROS: \_\_\_\_\_

LOCALIZAÇÃO DO POÇO EM RELAÇÃO AS FOSSAS  
SÉPTICAS: \_\_\_\_\_

LOCALIZAÇÃO DO POÇO EM RELAÇÃO AO CURSO  
D'ÁGUA: \_\_\_\_\_

LOCALIZAÇÃO DO POÇO EM RELAÇÃO AOS ABRIGOS DE ANIMAIS  
DOMÉSTICOS: \_\_\_\_\_

---

**6.0 - PARECER GERAL E DEMAIS OBSERVAÇÕES RELEVANTES**

---

---

---

Data: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Nome do entrevistador: \_\_\_\_\_

Nome e idade do entrevistado: \_\_\_\_\_

Localidade: \_\_\_\_\_

## **SÓCIO-ECONÔMICO**

**01.** Características dos moradores da residência?

	IDADE	ESCOLARIDADE	RENDAS
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

**Renda Mensal da Família:** \_\_\_\_\_

Graus de escolaridade:

Analfabeto

Ensino Fundamental incompleto (1º grau)

Ensino Fundamental completo (1º grau)

Ensino médio incompleto

Ensino médio completo

Curso Superior

Classes da renda média mensal da família:

Até um salário mínimo      1 a 2 salários mínimos      3 a 4 salários mínimos

4 a 5 salários mínimos      Acima de 5 salários mínimos

## **CONDICÕES DE MORADIA**

**04.** Situação fundiária / Condição da moradia:

- Proprietário (dono)
- Posseiro (propriedade imprópria)
- Concessão de uso (morador)
- Inquilino (alugada)
- Outra: \_\_\_\_\_

**05.** Qual a área construída da casa (largura x comprimento-m<sup>2</sup>)?

**06.** Qual o número de cômodos (considerar todas as partes dentro da casa)? \_\_\_\_\_

**07.** Qual o número de quartos? \_\_\_\_\_

**08.** Existe banheiro?      () Sim      () Não

**8.1.** Em caso positivo, qual o número de banheiros? \_\_\_\_\_

**8.2.** Onde está localizado?      () interno      () externo

**8.3.** Quantos aparelhos sanitários:

Pia \_\_\_\_\_ Chuveiro \_\_\_\_\_ Bacia sanitária \_\_\_\_\_ Duchinha higiênica e bidê \_\_\_\_\_

**(Numere as quantidades dos aparelhos sanitários)**

**Interno:** 1º) \_\_\_\_\_,    2º) \_\_\_\_\_,    3º) \_\_\_\_\_

**Externo:** 1º) \_\_\_\_\_,    2º) \_\_\_\_\_,    3º) \_\_\_\_\_

**09.** Existe cozinha?      () Sim      () Não

**9.1.** Em caso positivo, tem pia?      () Sim      () Não

**10.** Qual o **material da parede** da residência?

() Alvenaria (tijolo)      () Mista      () Taipa      () Madeira

() Outros: \_\_\_\_\_

**11.** Qual o **material da cobertura** da residência?

() Telha aparente(cerâmica, amianto, alumínio)      () Forrada (laje, gesso, madeira, PVC)

() Material alternativo (plástico, folhas secas, papelão etc)      () Misto

**12.** Qual o **material do piso** da residência?

() Cerâmica ou similar      () Cimentado (liso ou grosso)      () Sem revestimento

() Misto      () Outros \_\_\_\_\_

**13.** Qual o material de **revestimento utilizado nas paredes** da residência?

() Reboco simples (argamassa, cerâmica)      () Material alternativo (barro)

() Sem revestimento      () Misto



**LAUDO DE ANÁLISES  
BACTERIOLÓGICAS**



**DADOS DO CLIENTE**

INTERESSADO: TÁSSIO BARRETO CUNHA	ENDEREÇO: RUA LUIZ GONZAGA, 52
BAIRRO: ARNÓBIO BATISTA	CIDADE/ ESTADO: IRECÉ / BA
TEL. FIXO CELULAR: (74) 3641-3177	CONTATO: TÁSSIO
E-MAIL: tassiocunha@hotmail.com	CNPJ/CPF: 020.087.585-08

**DADOS DA AMOSTRA**

PROCEDÊNCIA: SEDE MUNICIPAL	AMOSTRA N.º: 101
LOCAL DA COLETA: SAÍDA DO POÇO	COLETOR: O PRÓPRIO
MUNICIPIO: ITAGUAÇU	LOCALIDADE: ITAGUAÇU
SETOR/ CATEGORIA:	CLASSE: ÁGUA BRUTA
DATA DA COLETA: 06/06/11	HORÁRIO DA COLETA: 10:00
DATA DA CHEGADA: 06/06/11	HORÁRIO DA CHEGADA: 14:05
ÓRGÃO REGULAMENTADOR: PORTARIA N.º 518/04 MINISTÉRIO DA SAÚDE	

Parâmetros Analisados	Data	Resultado	Unidade	Método *	LIOR	LSOR	LDM
Cloro Residual Livre	06/06/11	0,0	mgCl <sub>2</sub> / L	OTA	0,2	2,0	0,0
Coliformes Totais	07/06/11	A	100mL	Substrato Cromogênico	-	Ausência	P/A
Coliformes Termotolerantes	07/06/11	A	100mL	Substrato Cromogênico	-	Ausência	P/A
Organismos Heterotróficos	08/06/11	4	UFC/ml	Pour Plate	-	500	1

**OBSERVAÇÕES:**

Os resultados expressos acima referem-se apenas a amostra analisada.

**INFORMAÇÕES / LEGENDA:**

LDM – Limite de Detenção do Método – LIOR Limite Inferior do Órgão Regulamentador – LSOR Limite Superior do Órgão Regulamentador  
UFC – Unidade Formadora de Colônia – DATA – Data do Resultado - P/A – Presença / Ausência

Assinatura do Técnico Responsável	Assinatura do Gerente:
 Antônio Freitas Coelho CRMb - 67.837 5 <sup>a</sup> Região Biólogo – Coordenador NCQ – UNI	 Qcº Raimundo Bezerra Lopes Neto Gerente – UNI

Embasa – Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.  
 Rua Coronel Terêncio Dourado, s/n - Irecé - Bahia .  
 CEP: 44900-000 - Fone (74) 3641-8400 – Fax (74) 3641-8462

Irecé, 13 de junho de 2011.

<b>embasa</b> empresa baiana de águas e saneamento s.a.	<b>LAUDO DE ANÁLISES BACTERIOLÓGICAS</b>	
<b>DADOS DO CLIENTE</b>		
INTERESSADO: TÁSSIO BARRETO CUNHA		
ENDERECO: RUA LUIZ GONZAGA, 52		
BAIRRO: ARNÓBIO BATISTA	CIDADE/ ESTADO: IRECÉ / BA	
TEL. FIXO CELULAR: (74) 3641-3177	CONTATO: TÁSSIO	
E-MAIL: tassiocunha@hotmail.com	CNPJ/CPF: 020.087.585-08	

<b>DADOS DA AMOSTRA</b>	
PROCEDÊNCIA: Povoado de Barreiros	AMOSTRA N.º: 102
LOCAL DA COLETA: SAÍDA DO POÇO	COLETOR: O PRÓPRIO
MUNÍCIPIO: ITAGUAÇU	LOCALIDADE: ITAGUAÇU
SETOR/ CATEGORIA:	CLASSE: ÁGUA BRUTA
DATA DA COLETA: 06/06/11	HORÁRIO DA COLETA: 10:50
DATA DA CHEGADA: 06/06/11	HORÁRIO DA CHEGADA: 14:05
ÓRGÃO REGULAMENTADOR: PORTARIA N.º 518/04 MINISTÉRIO DA SAÚDE	

Parâmetros Analisados	Data	Resultado	Unidade	Método *	LIOR	LSOR	LDM
Cloro Residual Livre	06/06/11	0,0	mgCL <sub>2</sub> / L	OTA	0,2	2,0	0,0
Coliformes Totais	07/06/11	P	100mL	Substrato Cromogênico	-	Ausência	P/A
Coliformes Termotolerantes	07/06/11	P	100mL	Substrato Cromogênico	-	Ausência	P/A
Organismos Heterotróficos	08/06/11	206	UFC/ml	Pour Plate	-	500	1

**OBSERVAÇÕES:**  
Os resultados expressos acima referem-se apenas a amostra analisada.

**INFORMAÇÕES / LEGENDA:**  
LDM – Limite de Detenção do Método – LIOR Limite Inferior do Órgão Regulamentador – LSOR Limite Superior do Órgão Regulamentador  
UFC – Unidade Formadora da Colônia – DATA – Data do Resultado - P/A – Presença / Ausência

Assinatura do Técnico Responsável	Assinatura do Gerente:
 Antônio de Freitas Coelho CBio – 67.837 5 <sup>º</sup> Região Biólogo – Coordenador NCQ – UNI	 Qc Raimundo Bezerra Lopes Neto Gerente – UNI

Embasa – Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.  
Rua Coronel Terêncio Dourado, s/n – Irecé – Bahia.  
CEP: 44900-000 - Fone (74) 3641-8400 – Fax (74) 3641-8462

Irecé, 13 de junho de 2011.

<b>embasa</b> empresa baiana de águas e saneamento s.a.	<b>LAUDO DE ANÁLISES BACTERIOLÓGICAS</b>	
<b>DADOS DO CLIENTE</b>		
INTERESSADO: TÁSSIO BARRETO CUNHA		
ENDEREÇO: RUA LUIZ GONZAGA, 52		
BAIRRO: ARNÓBIO BATISTA	CIDADE/ ESTADO: IRECÉ / BA	
TEL. FIXO CELULAR: (74) 3641-3177	CONTATO: TÁSSIO	
E-MAIL: tassiocunha@hotmail.com	CNPJ/CPF: 020.087.585-08	

<b>DADOS DA AMOSTRA</b>	
PROCEDÊNCIA: FAZENDA ALMAS	AMOSTRA N.º: 104
LOCAL DA COLETA: SAÍDA DO POÇO	COLETOR: O PRÓPRIO
MUNÍCIPIO: ITAGUAÇU	LOCALIDADE: ITAGUAÇU
SETOR/ CATEGORIA:	CLASSE: ÁGUA BRUTA
DATA DA COLETA: 06/06/11	HORÁRIO DA COLETA: 13:00
DATA DA CHEGADA: 06/06/11	HORÁRIO DA CHEGADA: 14:05
ÓRGÃO REGULAMENTADOR: PORTARIA N.º 518/04 MINISTÉRIO DA SAÚDE	

Parâmetros Analisados	Data	Resultado	Unidade	Método *	LIOR	LSOR	LDM
Cloro Residual Livre	06/06/11	0,0	mgCL <sub>2</sub> / L	OTA	0,2	2,0	0,0
Coliformes Totais	07/06/11	A	100mL	Substrato Cromogênico	-	Ausência	P/A
Coliformes Termotolerantes	07/06/11	A	100mL	Substrato Cromogênico	-	Ausência	P/A
Organismos Heterotróficos	08/06/11	133	UFC/ml	Pour Plate	-	500	1

**OBSERVAÇÕES:**

Os resultados expressos acima referem-se apenas a amostra analisada.

**INFORMAÇÕES / LEGENDA:**

LDM – Limite de Detenção do Método – LIOR Limite Inferior do Órgão Regulamentador – LSOR Limite Superior do Órgão Regulamentador  
 UFC – Unidade Formadora de Colônia – DATA – Data do Resultado - P/A – Presença / Ausência

Assinatura do Técnico Responsável	Assinatura do Gerente:
 Antônio de Freitas Coelho CBio - 67.837 5 <sup>a</sup> Região Biólogo – Coordenador NCQ – UNI	 Qdº Raimundo Bezerra Jópico Neto Gerente – UNI

Embasa – Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.  
 Rua Coronel Terêncio Dourado, s/n - Irecê – Bahia.  
 CEP: 44900-000 - Fone (74) 3641-8400 - Fax (74) 3641-8462

Irecê, 13 de Junho de 2011.

<b>embasa</b> empresa baiana de águas e saneamento s.a.	<b>LAUDO DE ANÁLISES BACTERIOLÓGICAS</b>	
<b>DADOS DO CLIENTE</b>		
<b>INTERESSADO:</b> TÁSSIO BARRETO CUNHA <b>ENDEREÇO:</b> RUA LUIZ GONZAGA, 52 <b>BAIRRO:</b> ARNÓBIO BATISTA <b>CIDADE/ ESTADO:</b> IRECÉ / BA <b>TEL. FIXO CELULAR:</b> (74) 3641-3177 <b>CONTATO:</b> TÁSSIO <b>E-MAIL:</b> tassiocunha@hotmail.com <b>CNPJ/CPF:</b> 020.087.585-08		

<b>DADOS DA AMOSTRA</b>	
<b>PROCEDÊNCIA:</b> Povoado de Rio Verde I <b>AMOSTRA N.º:</b> 103 <b>LOCAL DA COLETA:</b> SAÍDA DO POÇO <b>COLETOR:</b> O PRÓPRIO <b>MUNÍCIPIO:</b> ITAGUAÇU <b>LOCALIDADE:</b> ITAGUAÇU <b>SETOR/ CATEGORIA:</b> <b>CLASSE:</b> ÁGUA BRUTA <b>DATA DA COLETA:</b> 06/06/11 <b>HORÁRIO DA COLETA:</b> 12:00 <b>DATA DA CHEGADA:</b> 06/06/11 <b>HORÁRIO DA CHEGADA:</b> 14:05 <b>ÓRGÃO REGULAMENTADOR:</b> PORTARIA N.º 518/04 MINISTÉRIO DA SAÚDE	

Parâmetros Analisados	Data	Resultado	Unidade	Método *	LIOR	LSOR	LDM
Cloro Residual Livre	06/06/11	0,0	mgCl <sub>2</sub> / L	OTA	0,2	2,0	0,0
Coliformes Totais	07/06/11	P	100mL	Substrato Cromogênico	-	Ausência	P/A
Coliformes Termotolerantes	07/06/11	A	100mL	Substrato Cromogênico	-	Ausência	P/A
Organismos Heterotróficos	08/06/11	29	UFC/ml	Pour Plate	-	500	1

<b>OBSERVAÇÕES:</b> Os resultados expressos acima referem-se apenas a amostra analisada.
---

<b>INFORMAÇÕES / LEGENDA:</b> LDM – Limite de Detenção do Método – LIOR Limite Inferior do Órgão Regulamentador – LSOR Limite Superior do Órgão Regulamentador UFC – Unidade Formadora de Colônia – DATA – Data do Resultado - P/A – Presença / Ausência
--

Assinatura do Técnico Responsável   Afonso de Freitas Coelho Qdrio - 67.837 5ª Região Biólogo - Coordenador NCQ - UNI	Assinatura do Gerente:   Qcº Raimundo Bezerra Lopes Neto Gerente – UNI
--	--

Embasa – Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.  
Rua Coronel Terêncio Dourado, s/n - Irecé - Bahia.  
CEP: 44900-000 - Fone (74) 3641-8400 – Fax (74) 3641-8462

Irecé, 13 de junho de 2011.



**SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO**  
XIQUE - XIQUE - BAHIA  
AV. J.J. SEABRA, 420, CENTRO-CEP 47400-000  
CNPJ-16.228.017/0001-30-TEL (74)3661-1344-FAX-(74)3661-1219  
[SAAE@HOLISTICA.COM.BR](mailto:SAAE@HOLISTICA.COM.BR)

À  
PREFEITURA DE ITAGUAÇÚ DA BAHIA-BAHIA  
ATT: SR ELIVALDO PELEGRINO MIRANDA

**ÁGUA DA DA SEDE**

CONFORME SOLITAÇÃO DA V.Sº ESTOU ENVIANDO OS RESULTADOS DAS  
ANALISES FÍSICO QUÍMICO E BACTERIOLOGICO DA ÁGUA DESTA  
LOCALIDADE, COLETADA PELO INTERESSADO QUE APRESENTOU OS  
SEGUINTE RESULTADOS

TUFBIDEZ	0,00UT
PH	7,6 PPM
DUREZA TOTAL	22 PPM
ALCALINIDADE	195 PPM
CÓR	0,0 MGPT/L
CO <sub>2</sub> LIVRE	03 PPM
FERRO TOTAL	0,0MGFE/L
CLORO	0,0PPM
<b>EXAME BACTERIOLOGICO</b>	<b>POSITIVO</b>

OBS: FALTA O TEOR DE CLORO.

À ÁGUA ESTA DENTRO DAS NORMAS DA PORTARIA Nº 518/2004 DO  
MINISTÉRIO DA SAÚDE

XIQUE XIQUE 16/07/2009

ATENCIOSAMENTE

  
CARLOS MARINO BOMFIM (LAB. DO S.A.AE)



**SCIENTEC - Associação para o Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia**  
Fone/Fax: (83)2167063 – CNPJ- 08.331.902/0001-12  
Cidade Universitária – CEP 58.059-900 – João Pessoa - Paraíba  
E-MAIL : [scientec.ct.ufpb.br](mailto:scientec.ct.ufpb.br) Caixa Postal 5125 Agência UFPB CEP 58051970

João Pessoa, 25 de outubro de 2011

**Laudo Técnico nº 09/11**

**Solicitante:** SCIENTEC CNPJ 08.331.902/0001-12

**Endereço:** Sede - Itaguaçú - BA

**Marca/Procedência:** Água natural / poço

**Data de Entrada:** 15/04/2011

**OBS:** Amostra coletada e trazida ao Laboratório de Saneamento pelo técnico.

**RESULTADOS**

Parâmetros	Sede	VMP
pH (Temp.: = 26 °C)	7,7	6,0 a 9,5
Cor (mg Pt L <sup>-1</sup> )	0,0	15,0
Turbidez (UNT)	0,0	5,0
Condutividade (μS/cm - Temp. = 25 °C)	415,0	*
Sólidos Dissolvidos Totais (mg L <sup>-1</sup> )	224,0	1000,0
Gosto	Não objetável	Não objetável
Odor	Não objetável	Não objetável
Sólidos Totais (mg L <sup>-1</sup> )	371,0	*
Sólidos Totais Voláteis (mg L <sup>-1</sup> )	175,0	*
Sólidos Totais Fixos (mg L <sup>-1</sup> )	196,0	*
Dureza Total (mg L <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub> )	284,0	500**
Cloreto (mg L <sup>-1</sup> Cl <sup>-</sup> )	28,0	250,0
Sulfato (mg L <sup>-1</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	8,0	250,0
Amônia (mg L <sup>-1</sup> NH <sub>3</sub> )	0,3	1,5
Nitrito (mg L <sup>-1</sup> N)	0,0	1,0
Nitrito (mg L <sup>-1</sup> N)	3,8	10,0
Ortofosfato (mg L <sup>-1</sup> PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	0,75	*
Temperatura (°C)	30,6	*
Ferro (mg L <sup>-1</sup> Fe)	0,15	0,3
Oxigênio Consumido em Meio Ácido (mg L <sup>-1</sup> O <sub>2</sub> )	0,0	*

**VMP:** Valor Máximo Permitido segundo a Portaria N.º 518/2004, do Ministério da Saúde.

(\*) Não é citado na Portaria N.º 518.

(\*\*) Segundo bibliografia específica: água dura (dureza entre 150 e 300 mg L<sup>-1</sup> CaCO<sub>3</sub>).

**CONCLUSÃO:** De acordo com os parâmetros analisados e citados na Portaria N.º 518, do Ministério da Saúde, a água é própria o consumo humano

Profª Drª Carmem Lucia M. Gadelha  
Laboratório de Saneamento  
Coordenadora

Anexo XI - Laudo técnico de amostra de água – Sede Municipal



**SCIENTEC - Associação para o Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia**  
Fone/Fax: (83)2167063 – CNPJ- 08.331.902/0001-12  
Cidade Universitária – CEP 58.059-900 – João Pessoa - Paraíba  
E-MAIL : [scientec.ct.ufpb.br](mailto:scientec.ct.ufpb.br) Caixa Postal 5125 Agência UFPB CEP 58051970

João Pessoa, 25 de outubro de 2011

**Laudo Técnico nº 10/11**

**Solicitante:** SCIENTEC CNPJ 08.331.902/0001-12

**Endereço:** Barreiros - Itaguaçú - BA

**Marca/Procedência:** Água natural / poço

**Data de Entrada:** 15/04/2011

**OBS:** Amostra coletada e trazida ao Laboratório de Saneamento pelo técnico.

**RESULTADOS**

Parâmetros	Barreiros	VMP
pH (Temp.: = 26 °C)	7,7	6,0 a 9,5
Cor (mg Pt L <sup>-1</sup> )	0,0	15,0
Turbidez (UNT)	0,0	5,0
Condutividade (μS/cm - Temp. = 25 °C)	296,0	*
Sólidos Dissolvidos Totais (mg L <sup>-1</sup> )	148,6	1000,0
Gosto	Não objetável	Não objetável
Odor	Não objetável	Não objetável
Sólidos Totais (mg L <sup>-1</sup> )	2485,0	*
Sólidos Totais Voláteis (mg L <sup>-1</sup> )	2380,0	*
Sólidos Totais Fixos (mg L <sup>-1</sup> )	105,0	*
Dureza Total (mg L <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub> )	164,0	500**
Cloreto (mg L <sup>-1</sup> Cl <sup>-</sup> )	28,0	250,0
Sulfato (mg L <sup>-1</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	12,8	250,0
Amônia (mg L <sup>-1</sup> NH <sub>3</sub> )	0,3	1,5
Nitrito (mg L <sup>-1</sup> N)	0,0	1,0
Nitrito (mg L <sup>-1</sup> N)	2,9	10,0
Ortofosfato (mg L <sup>-1</sup> PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	0,0	*
Temperatura (°C)	28,8	*
Ferro (mg L <sup>-1</sup> Fe)	0,25	0,3
Oxigênio Consumido em Meio Ácido (mg L <sup>-1</sup> O <sub>2</sub> )	0,5	*

**VMP:** Valor Máximo Permitido segundo a Portaria N.º 518/2004, do Ministério da Saúde.

(\*) Não é citado na Portaria N.º 518.

(\*\*) Segundo bibliografia específica: água dura (dureza entre 150 e 300 mg L<sup>-1</sup> CaCO<sub>3</sub>).

**CONCLUSÃO:** De acordo com os parâmetros analisados e citados na Portaria N.º 518, do Ministério da Saúde, a água é própria para consumo humano

Prof. Dr. Carmen Lucia M. Gadelha  
Laboratório de Saneamento  
Coordenadora

1



**SCIENTEC - Associação para o Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia**  
Fone/Fax: (83)2167063 – CNPJ- 08.331.902/0001-12  
Cidade Universitária – CEP 58.059-900 – João Pessoa - Paraíba  
E-MAIL : [cientec.ct.ufpb.br](mailto:cientec.ct.ufpb.br) Caixa Postal 5125 Agência UFPB CEP 58051970

João Pessoa, 25 de outubro de 2011

**Laudo Técnico nº 12/11**

**Solicitante:** SCIENTEC CNPJ 08.331.902/0001-12

**Endereço:** Fazenda Almas - Itaguaçú - BA

**Marca/Procedência:** Água natural / poço

**Data de Entrada:** 15/04/2011

**OBS:** Amostra coletada e trazida ao Laboratório de Saneamento pelo técnico.

**RESULTADOS**

Parâmetros	Fazenda Almas	VMP
pH (Temp.: = 26 °C)	6,8	6,0 a 9,5
Cor (mg Pt L <sup>-1</sup> )	0,0	15,0
Turbidez (UNT)	0,0	5,0
Condutividade (µS/cm - Temp. = 25 °C)	928,0	*
Sólidos Dissolvidos Totais (mg L <sup>-1</sup> )	468,0	1000,0
Gosto	Não objetável	Não objetável
Odor	Não objetável	Não objetável
Sólidos Totais (mg L <sup>-1</sup> )	938,0	*
Sólidos Totais Voláteis (mg L <sup>-1</sup> )	434,0	*
Sólidos Totais Fixos (mg L <sup>-1</sup> )	504,0	*
Dureza Total (mg L <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub> )	556,0	500,0**
Cloreto (mg L <sup>-1</sup> Cl <sup>-</sup> )	136,0	250,0
Sulfato (mg L <sup>-1</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	51,2	250,0
Amônia (mg L <sup>-1</sup> NH <sub>3</sub> )	0,3	1,5
Nitrito (mg L <sup>-1</sup> N)	0,0	1,0
Nitrato (mg L <sup>-1</sup> N)	11,3	10,0
Ortofosfato (mg L <sup>-1</sup> PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	0,0	*
Temperatura (°C)	29,6	*
Ferro (mg L <sup>-1</sup> Fe)	0,25	0,3
Oxigênio Consumido em Meio Ácido (mg L <sup>-1</sup> O <sub>2</sub> )	0,0	*

**VMP:** Valor Máximo Permitido segundo a Portaria N.º 518/2004, do Ministério da Saúde.

(\*) Não é citado na Portaria N.º 518.

(\*\*) Segundo bibliografia específica: água muito dura (dureza superior a 300 mg L<sup>-1</sup> CaCO<sub>3</sub>).

**CONCLUSÃO:** De acordo com os parâmetros analisados e citados na Portaria N.º 518, do Ministério da Saúde, a água é imprópria para o consumo humano, pelos parâmetros dureza total e nitrato

Prof. Dr. Carmem Lucia M. Gadella  
Laboratório de Saneamento  
Coordenadora



**SCIENTEC - Associação para o Desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia**  
Fone/Fax: (83)2167063 – CNPJ- 08.331.902/0001-12  
Cidade Universitária – CEP 58.059-900 – João Pessoa - Paraíba  
E-MAIL : [scientec@ct.ufpb.br](mailto:scientec@ct.ufpb.br) Caixa Postal 5125 Agência UFPB CEP 58051970

João Pessoa, 25 de outubro de 2011

**Laudo Técnico nº 11/11**

Solicitante: SCIENTEC CNPJ 08.331.902/0001-12

Endereço: Rio Verde I - Itaguaçú - BA

Marca/Procedência: Água natural / poço

Data de Entrada: 15/04/2011

OBS: Amostra coletada e trazida ao Laboratório de Saneamento pelo técnico.

**RESULTADOS**

Parâmetros	Rio Verde I	VMP
Temperatura (°C)	31,1	*
pH (Temp.: = 26 °C)	7,1	6,0 a 9,5
Cor (mg Pt L <sup>-1</sup> )	0,0	15,0
Turbidez (UNT)	0,0	5,0
Condutividade (µS/cm - Temp. = 25 °C)	923,0	*
Sólidos Dissolvidos Totais (mg L <sup>-1</sup> )	478,0	1000,0
Gosto	Não objetável	Não objetável
Odor	Não objetável	Não objetável
Sólidos Totais (mg L <sup>-1</sup> )	3923,0	*
Sólidos Totais Voláteis (mg L <sup>-1</sup> )	3786,0	*
Sólidos Totais Fixos (mg L <sup>-1</sup> )	137,0	*
Dureza Total (mg L <sup>-1</sup> CaCO <sub>3</sub> )	496,0	500,0**
Cloreto (mg L <sup>-1</sup> Cl <sup>-</sup> )	156,0	250,0
Sulfato (mg L <sup>-1</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	24,6	250,0
Amônia (mg L <sup>-1</sup> NH <sub>3</sub> )	0,3	1,5
Nitrito (mg L <sup>-1</sup> N)	0,0	1,0
Nitrato (mg L <sup>-1</sup> N)	10,8	10,0
Ortofosfato (mg L <sup>-1</sup> PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	1,0	*
Ferro (mg L <sup>-1</sup> Fe)	0,25	0,3
Oxigênio Consumido em Meio Ácido (mg L <sup>-1</sup> O <sub>2</sub> )	0,0	*

VMP: Valor Máximo Permitido segundo a Portaria N.º 518/2004, do Ministério da Saúde.

(\*) Não é citado na Portaria N.º 518.

(\*\*) Segundo bibliografia específica: água muito dura (dureza superior a 300 mg L<sup>-1</sup> CaCO<sub>3</sub>).

**CONCLUSÃO:** De acordo com os parâmetros analisados e citados na Portaria N.º 518, do Ministério da Saúde, a água é imprópria para o consumo humano, pelo parâmetro de nitrato.

Prof. Dr. Caíque Lucia M. Gadella  
Laboratório de Saneamento  
Coordenadora

Subindicador de 1ª Ordem	Subindicador de 2ª Ordem	Localidades			
		Sede Municipal	Barreiros	Faz. Almas	Rio Verde I
<b>Iab</b>	<b>Ica</b>	0	0	0	0
	<b>Iqa</b>	100	50	100	75
	<b>Isa</b>	100	100	100	100
<b>Ies</b>	<b>Ice</b>	61,53	44,95	22,35	61,4
	<b>Ite</b>	0	0	0	0
	<b>Ise</b>	0	0	0	0
<b>Irs</b>	<b>Icr</b>	100	100	100	100
	<b>Iqr</b>	0	0	0	0
	<b>Isr</b>	0	0	0	0
<b>Icv</b>	<b>Ivd</b>	25	25	100	50
	<b>Ive</b>	100	100	100	100
	<b>Ivl</b>	100	100	100	100
<b>Irh</b>	<b>Iqb</b>	100	50	100	75
	<b>Idm</b>	100	100	100	100
<b>Ise</b>	<b>IDH – M (E)</b>	87	85	81	82
	<b>IDH – M (L)</b>	70	70	70	70
	<b>IDH - M (R)</b>	54	47	53	50







(788.85, 8769.825)

(788.85, 8769.575)

ESTADO DA BAHIA  
Municipio: 29.15353  
ITAGUAÇU DA BAHIA  
Folha : 01 - 01

Arquivo: 291535300008.dgn  
Limites(km): ( 788.1, 8769.325 ) - ( 789.1, 8770.075 )

**LEGENDA**

LIMITES	Município ou Perímetro Urbano
DISTRITO	Distrito
SUBDISTRITO, RA, ZONA OU SEMELHANTE	Subdistrito, RA, Zona ou similar
BAIRRO OU SEMELHANTE	Bairro ou similar
SETOR CENSO	Setor Censitário

**CODIGOS**

22306.05	Distrito (cod. do município + cod. do distrito)
05.06	Subdistrito (cod. do distrito + cod. do subdistrito)
003	Bairro (cod. do bairro no município)
25	Setor (número do setor no distrito ou subdistrito)

**Articulação de Folhas**

Cartograma Folha A1

UF Município: Cod.: UUUMMMMM Identificação (Número, cod. UF, cod. Município)  
Coordenadas

Articulação das Folhas A1

MAPA URBANO DIGITAL

FOLHA A1



Censo Agropecuário 2006

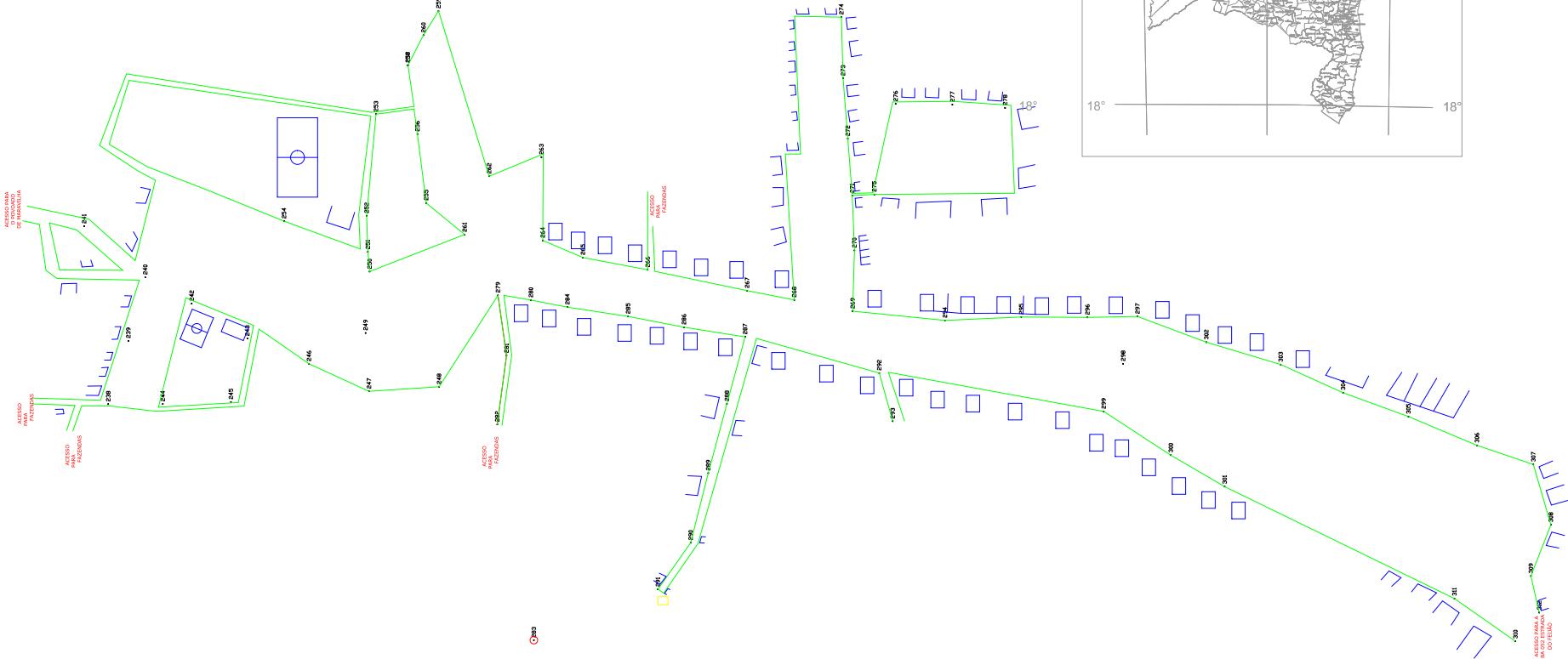
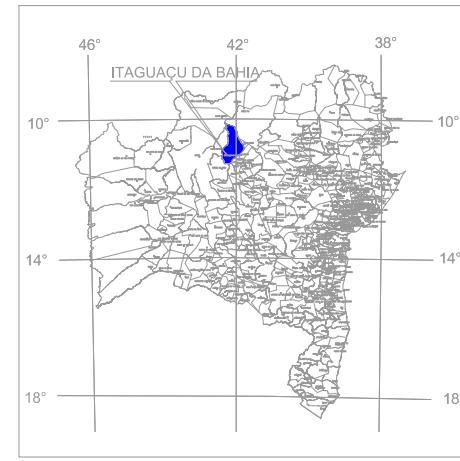
CONTAGEM DA POPULAÇÃO 2007

Data de impressão: 10.10.07





LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO NO ESTADO DA BAHIA

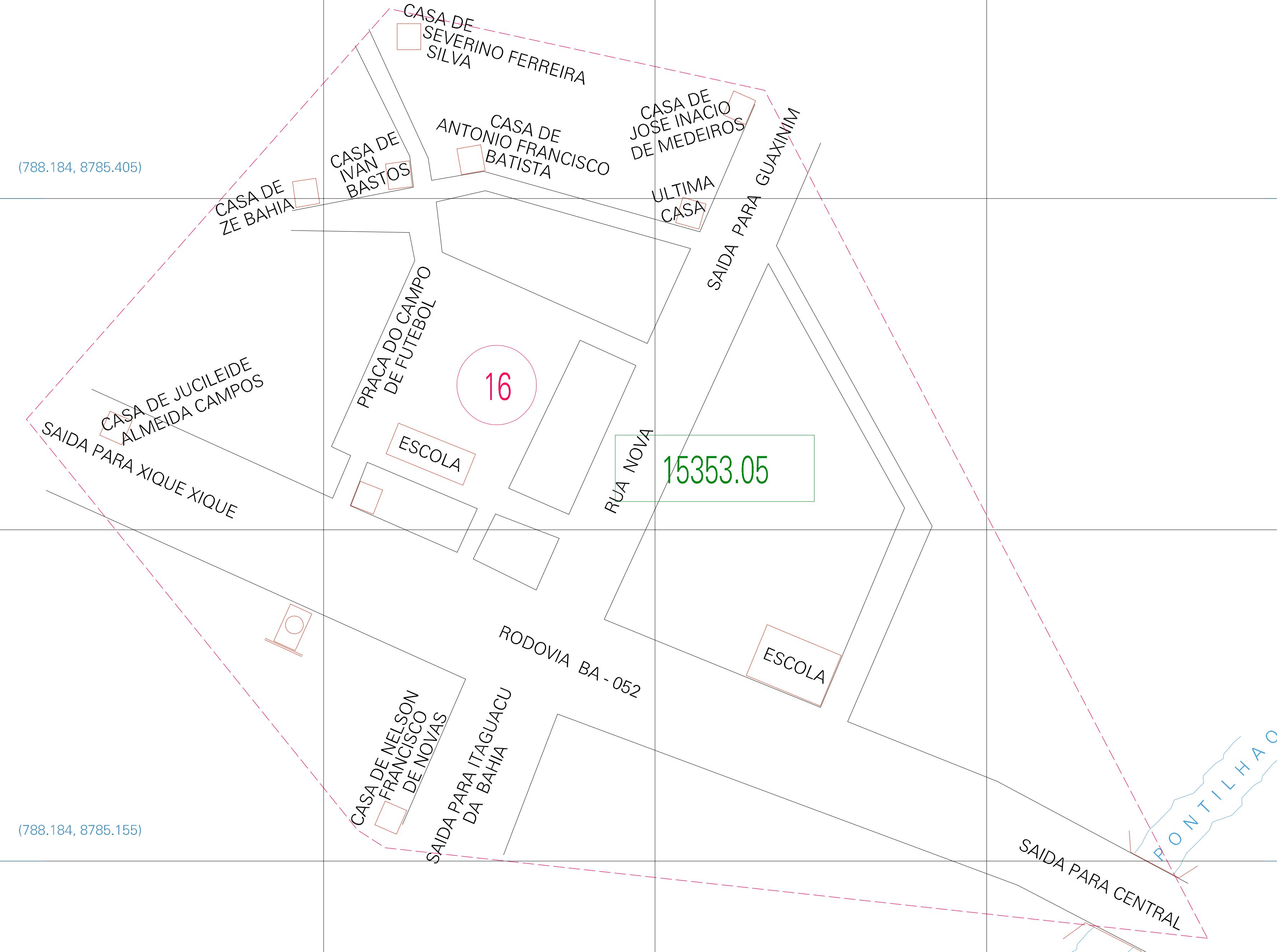


FONTE: AI - BA X 594 m

POVOADO DE FAZENDAS ALMAS	
Planta Planimétrica Georeferenciada	
MUNICÍPIO: Itaguaçu da Bahia	
Estado da Bahia	Escala: 1/1.500
Responsável Técnico ASSIS VASCONCELOS CREA 39608/BA	Mestrando: Tassio B. Cunha
Prancha	01

Anexo XVIII – Mapa digital do Povoado da Fazenda Almas (Vasconcelos, 2011)

(01, 01) - 291535300003



ESTADO DA BAHIA  
Município: 29.15353  
ITAGUAÇU DA BAHIA  
Folha : 01 - 01

Arquivo: 291535300003.dgn  
Limites(km): (788.059, 8785.03) - (788.809, 8785.53)

LEGENDA

- LIMITES
- Município ou Perímetro Urbano
- Distrito
- Subdistrito, RA, Zona ou similar
- Bairro ou similar
- Seror Cenário

CODIGOS

- 22306.05 Distrito (cod. do município + cod. do distrito)
- 05.06 Subdistrito (cod. do distrito + cod. do subdistrito)
- 003 Bairro (cod. do bairro no município)
- 25 Setor (número do setor no distrito ou subdistrito)

Articulação de Folhas

Cartograma

Folha A1

UF Município - Cod.: UU/UN/UN/UN

Interdigitação (Articulação, cod. UF, cod. Município)

Coordenadas

Articulação das Folhas A1

MAPA URBANO DIGITAL  
FOLHA A1

CENSO AGROPECUÁRIO 2006  
CONTAGEM DA POPULAÇÃO 2007  
Data de Impressão: 10.10.07



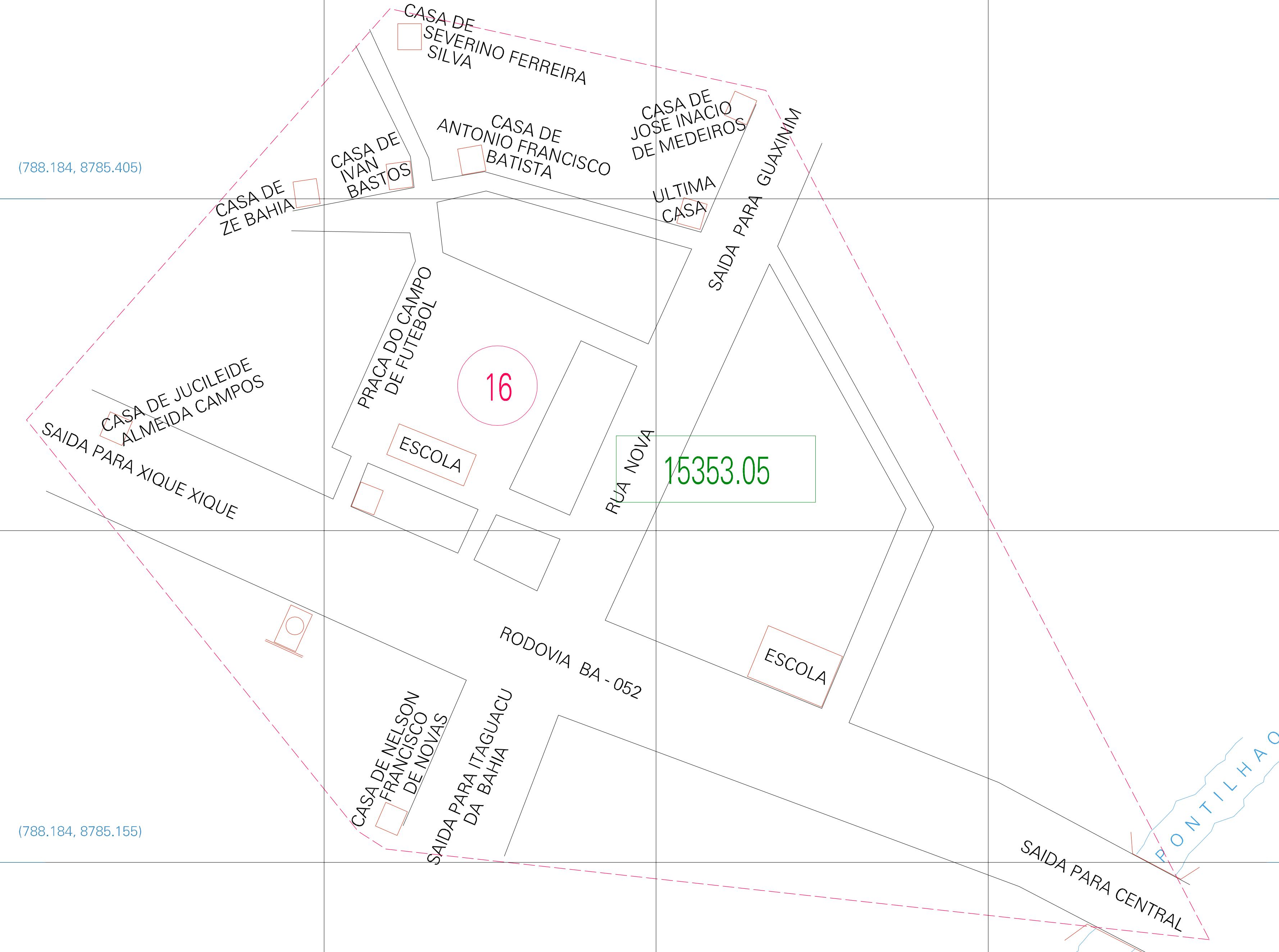
N

E

S



(01, 01) - 291535300003



ESTADO DA BAHIA  
Município: 29.15353  
ITAGUAÇU DA BAHIA  
Folha : 01 - 01

Arquivo: 291535300003.dgn  
Limites(km): (788.059, 8785.03) - (788.809, 8785.53)

LEGENDA

- LIMITES
- Município ou Perímetro Urbano
- Distrito
- Subdistrito, RA, Zona ou similar
- Bairro ou similar
- Seror Cenário

CODIGOS

- 22306.05 Distrito (cod. do município + cod. do distrito)
- 05.06 Subdistrito (cod. do distrito + cod. do subdistrito)
- 003 Bairro (cod. do bairro no município)
- 25 Setor (número do setor no distrito ou subdistrito)

Articulação de Folhas

Cartograma

Folha A1

UF Município - Cod.: UU/UN/UN/UN

Interdigitação (Articulação, cod. UF, cod. Município)

Coordenadas

Articulação das Folhas A1

MAPA URBANO DIGITAL  
FOLHA A1



CENSO AGROPECUÁRIO 2006  
CONTAGEM DA POPULAÇÃO 2007  
Data de Impressão: 10.10.07



Anexo XX – Topografia e Localização das unidades de água e esgoto da Sede Municipal  
(CODEVASF, 2008)

