

## XII Simposio Iberoamericano sobre planificación de sistemas de abastecimiento y drenaje

### “MODELO PARA INDICAÇÃO DE INTERVENÇÕES RELATIVAS A AÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO E CONDIÇÕES DE MORADIA EM PEQUENAS COMUNIDADES”

*Tassio Barreto Cunha (1), Tarciso Cabral da Silva (1)*

(1) Universidade Federal da Paraíba - Centro de Tecnologia – Campus I, João Pessoa, Paraíba, Brasil, CEP 58051-900 Fone +55 83 3216.7355, [tassiocunha@hotmail.com](mailto:tassiocunha@hotmail.com), [tarcisocabral@gmail.com](mailto:tarcisocabral@gmail.com)

#### RESUMO

Propõe-se neste trabalho mostrar o processo de aglutinação dos aspectos concernentes à relação da salubridade ambiental de uma comunidade com as condições de moradia. Utiliza-se uma metodologia para priorizar ações que possam melhorar a qualidade ambiental em pequenas localidades. São usados o Indicador de Salubridade Ambiental – ISA (SÃO PAULO, 1999) e o Indicador de Condições de Moradia – ICM (SILVA, 2006). A análise integrada dos resultados do ISA e do ICM foi baseada em uma metodologia integradora multiobjetivo em que se utiliza uma representação bidimensional. Aplica-se na Sede do município de Itaguaçu da Bahia, Brasil, e mais três povoados. As localidades analisadas apresentaram resultados similares relativos ao baixo estado de salubridade ambiental e déficit nos serviços ligados ao saneamento básico e a aspectos socioeconômicos.

**Palavras-Chave:** saneamento básico, condições de moradia, qualidade ambiental.

#### ABSTRACT

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 done by applying it to the seat of the Municipality of Itaguaçu of Bahia, Brazil, and three sites in the same county. A methodology to prioritize actions that can improve the environmental quality of sites is proposed. The ISA - Indicator of Environmental Healthy (SÃO PAULO, 1999) and the indicator of housing conditions ICM (SILVA, 2006) were used. The integrated analysis of the results of the ISA and ICM was based on an integrative multiobjective approach that makes use of two-dimensional representation. The four sites analyzed showed similar results with respect to its low state of environmental health and a deficit in services related to sanitation and socioeconomic aspects.

#### SOBRE O AUTOR PRINCIPAL

**Autor 1:** Geógrafo (UFPB). Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental (UFPB). Doutorando em Geografia (UNESP).

## INTRODUÇÃO

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 e 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).

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

Assim, mostra-se de forma sucinta neste trabalho, uma metodologia em que se considera a qualidade ambiental como uma variável dependente da salubridade do meio ambiente urbano, representado pelo Indicador de Salubridade Ambiental – ISA (SÃO PAULO, 1999) e das condições de moradia, representada pelo Indicador de Condições de Moradia – ICM (SILVA, 2006). A análise integrada dessas variáveis foi realizada por Cunha (2012) e aplicada a pequenas localidades do município de Itaguaçu da Bahia, evoluindo a sede municipal e os três maiores povoados denominados Barreiros, Fazenda Almas e Rio Verde I (Figuras 2 e 3). Na metodologia é proposta a recomendação de critérios para priorizar ações que possam melhorar a variável qualidade do ambiente e da moradia das localidades analisadas.

A aplicação feita apontou que as localidades analisadas apresentaram resultados similares no que diz respeito ao baixo estado de salubridade ambiental, envolvendo, prioritariamente, aspectos relativos ao saneamento básico. Já as condições de moradia variaram de insalubre a salubres.

## METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida por Cunha (2012) e mostrada sucintamente neste trabalho consiste em: i) Determinar valores de variáveis correspondentes ao Indicador de Salubridade Ambiental - ISA de cada localidade e às Condições de Moradia - ICM, plotando-as, em um gráfico cartesiano; ii) O cruzamento dessas variáveis possibilita, segundo a posição no sistema de coordenadas xy, onde x é a variável associada à condição de moradia e y os indicadores de salubridade ambiental, a avaliação integrada, o que permite a interpretação da Qualidade do Ambiente e da Moradia - QAM como sendo a variável dependente do ISA e do ICM, relacionada à distância à condição ótima, ou seja, a quadrícula superior direita (zona ótima) do gráfico da Figura 1, onde os valores de ICM e ISA são consideradas salubres, conforme o critério da Tabela 2; iii) Estas duas variáveis são relacionadas no sentido de se definir as melhores ações que permitam a adoção de medidas que eliminem ou minimizem os problemas apontados pelos indicadores ICM e ISA, de forma racional e integrada. Assim, na sequência, tem-se a indicação na Tabela 3 das ações a serem prescritas e o respectivo grau de prioridade segundo a posição relativa das variáveis no gráfico cartesiano. Assim, considera-se como a condição ótima a moradia que apresenta os valores máximos de avaliação dessas variáveis representativas. Ao contrário, a pior condição é apontada pelos valores mais desfavoráveis das variáveis relativas à condição de moradia e à salubridade ambiental.

A determinação do ISA de cada localidade foi feita com base em dados obtidos em campo e de instituições públicas federais, do município de Itaguaçu da Bahia e do estado da Bahia relacionadas na Tabela 1.

Quanto às condições de moradia, foram feitos levantamentos nos localidades estudadas, no sentido de se avaliar segundo metodologia já estabelecida por Silva (2006), que contempla os aspectos de densidade habitacional e qualidade da habitação.

Assim, foram utilizados dados da pesquisa direta realizada por Cunha (2012) 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 (ABNT, 1985) que trata dos planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos. Adotou-se

o critério de acordo com o número de moradias de cada localidade estudada, com aplicação de 53 questionários no Barreiros, 50 na Fazenda Almas, 51 no Rio Verde I e 81 na Sede municipal.

## O Indicador de Salubridade Ambiental - ISA

O Indicador de Salubridade Ambiental - ISA é expresso pela média ponderada de indicadores específicos, com avaliação de atributos quantitativos e qualitativos. Sua composição é dada pela Equação 1, com os subindicadores componentes Iab, Ies, Irs, Icv, Irh e Ise descritos adiante. O seu valor varia de 0 a 1 (SÃO PAULO, 1999).

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

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 na Tabela 1. Os dados foram obtidos na Prefeitura Municipal de Itaguaçu da Bahia, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Empresa Baiana de Saneamento, e análises de amostras de água realizadas no Laboratório de Saneamento da UFPB.

Para se avaliar as condições de salubridade ambiental por meio do ISA, foi utilizada a pontuação da Tabela 2, indicando a classificação de insalubre a salubre.

## Indicador de Condições de Moradia

A metodologia desenvolvida por Silva (2006) define o Indicador de Condições de Moradia – Icm, que é função de diversos subindicadores pertinentes à qualidade do domicílio.

A definição da estruturação do indicador de condições de moradia dos domicílios toma como

principais variáveis para avaliar a higidez dos domicílios os seguintes grupos: condições físicas e tipologia construtiva das habitações, condições sanitárias das habitações e espaço interno dos domicílios. Além dessas variáveis também se leva em consideração o número de pessoas residentes em cada domicílio para a avaliação da densidade habitacional.

Para se encontrar o Indicador de Condições de Moradia, o Icm, calculam-se os valores de duas variáveis: o Índice de Densidade Habitacional (Idh) e o Índice de Qualidade Habitacional (Iqh). Assim, se avalia o conjunto desses variáveis que compõem o Icm com os subindicadores: para determinação do Idh, verifica-se o número de habitantes por domicílio (número de moradores dividido pela área da moradia), enquanto que para o Iqh leva-se em consideração a qualidade construtiva (tipo de revestimento de piso e paredes, cobertura do domicílio), assim como as condições de infraestrutura sanitária (existência de banheiro, cozinha, pia, bacia sanitária). O método de Silva (2006) especifica tabelas dos diversos critérios de análise e indica valores numéricos (sendo 0 a pior condição e 1 a melhor) segundo a avaliação a ser feita por domicílio. Por meio destes subindicadores torna-se possível avaliar a qualidade, ou seja, a condição de habitabilidade da moradia.

O valor do Icm é obtido da expressão  $Icm = (Idh + Iqh) / 2$  onde, Idh representa o Índice de Densidade Habitacional e o Iqh, o Índice de Qualidade Habitacional. Varia de 0 (condições mais desfavoráveis possíveis ou insalubres) a 1 (condições muito boas de moradia ou salubres). Em seguida faz-se o enquadramento do domicílio para cada moradia como se apresenta na Tabela 2, segundo Silva (2006).

## Análise integrada das condições de salubridade ambiental e 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 hidrográficas apresentada pela UNESCO (1987).

A Figura 1 tem como função permitir o enquadramento de forma conjunta das diversas combinações de salubridade e condições de

moradias para se inferir as ações referidas anteriormente.

**Tabela 1. Subindicadores, componentes, formulação e objetivos.**

Subindicador	Objetivos
<b>lab fórmula: <math>lab = (lca+lqa+lqa)/3</math></b>	
Índice de Cobertura de Atendimento (lca)	Quantificar os domicílios atendidos pelo sistema
Índice de Qualidade da água (lqa)	Monitorar a qualidade da água oferecida
Saturação dos Sistemas Produtores (lsa)	Monitorar demanda e programar ampliação do sistema
<b>les fórmula: <math>les = (lce + lte + lse)/3</math></b>	
Índice de Cobertura em coleta e tanques sépticos (lce)	Quantificar os domicílios atendidos pelo sistema e por tanques sépticos
Índice de Esgoto tratado e tanque séptico (lte)	Indicar a redução da carga Poluidora
Saturação do sistema de Tratamento (lse)	Monitorar demanda e programar ampliação do sistema
<b>lrs fórmula: <math>lrs = (lcr + ltr + lsr)/3</math></b>	
Índice de coleta de lixo (lcr)	Quantificar os domicílios atendidos por coleta de lixo
Tratamento e disposição final dos resíduos (ltr)	Qualificar a situação da disposição final dos resíduos
Saturação (lsr)	Indicar a necessidade de novas instalações
<b>lcv fórmula: <math>lcv = [(lvd + lve)/2] + lvi ] / 2</math></b>	
Índice de controle de Dengue (lvd)	Identificar a necessidade de controles corretivos e eliminação de vetores
Índice de Controle de Esquistossomose (lve)	Identificar a necessidade de controles corretivos e eliminação de vetores
Índice de controle de leptospirose (lvi)	Identificar a necessidade de controles corretivos e eliminação de vetores
<b>lrh fórmula: <math>lrh = (lqb + ldm)/2</math></b>	
Índice de qualidade da água bruta (lqb)	Qualificar a situação da água bruta ou risco geográfico
Índice de disponibilidade dos mananciais (ldm)	Quantificar a disponibilidade dos mananciais em relação à demanda
<b>lse Fórmula: <math>lse = (lsp + lrf + led)/3</math></b>	
Indicador de Saúde Pública (lsp)	Indica a adequação do saneamento com monitoramento de índices de mortalidade infantil e de idosos
Indicador de renda ( lrf)	Indica a capacidade de pagamento da população pelos serviços e a capacidade de investimento dos municípios
Indicador de Educação ((led))	Indica a linguagem de comunicação das campanhas de educação sanitária e ambiental

Fonte: São Paulo (1999) e Cunha (2012).

**Tabela 2 – Situação de salubridade por faixa de situação (%).**

Situação da salubridade ambiental	Pontuação do ISA e do ICM (%)
Insalubre	0 – 25,0
Baixa salubridade	25,01 – 50,0
Média salubridade	50,01 – 75,0
Salubre	75,01 - 100

Fonte: Adaptado de: Batista (2005) e Silva (2006).

A função da Figura 1 é mostrar 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.

Assim, na Figura 1 são delimitadas 16 quadrículas referentes às áreas delimitadas pelas quatro situações de salubridade ambiental e quatro situações de condições de moradia. Define-se Qualidade do Ambiente e da Moradia - QAM 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 descritivas 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.

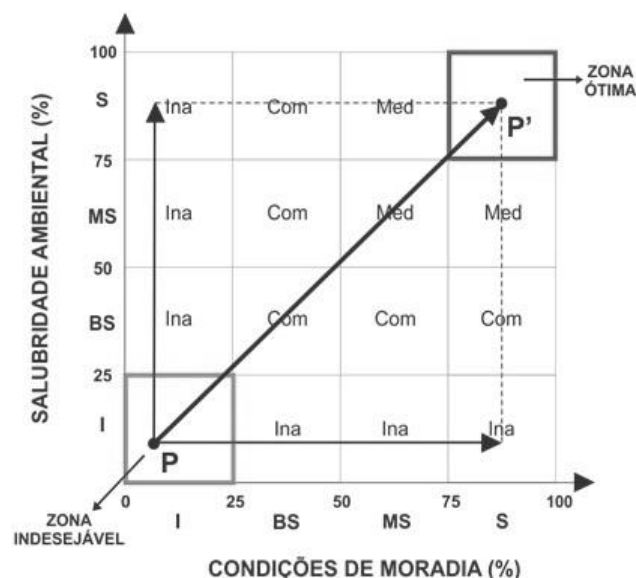
O enquadramento da moradia nas quadrículas permite a indicação das ações propostas para as habitações e seu grau de prioridade, classificados como: muito alto, alto, médio e baixo ou sem prioridade. Para cada habitação, dependendo do índice de Salubridade Ambiental e da Condição de Moradia, tem-se a 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 3.

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

i) 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; ii) 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.



(\*) I – Insalubre, BS – Baixa Salubridade, MS – Média Salubridade e S – Salubre  
 (\*\*) Ina – Inadequada, Med – Média, Com - Comprometida

**Figura 1. Gráfico da base conceitual para definição das ações e prioridades a serem prescritas.**

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análise da Salubridade Ambiental

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 sede municipal de Itaguaçu da Bahia é um aglomerado de porte pouco expressivo, quase não conseguindo se distinguir das comunidades rurais que a cerca, com 2.598 habitantes (IBGE, 2010) e 1.071 moradias, enquanto que a menor, Rio Verde I, é uma pequena comunidade com 900 habitantes 399 moradias.

**Tabela 3. Detalhamento das ações a serem prescritas segundo a condição de moradia, a QAM e o grau de prioridade das ações.**

Quadrícula*	Qualidade do Ambiente e da Moradia	Condições da Moradia	Indicação de ações	Grau de prioridade
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 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.

### **Análise das Condições 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 Prefeitura Municipal de Itaguaçu da Bahia.

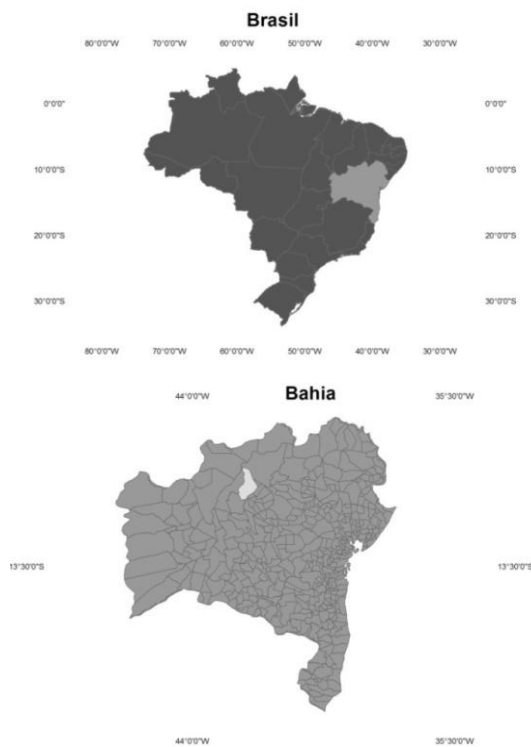
As habitações do povoado do Barreiros se enquadraram principalmente nas situações de Baixa Salubridade (37,74%) e Média Salubridade (41,51%). Foi a localidade que apresentou os

maiores índices de moradias Insalubres e de Baixa Salubridade.

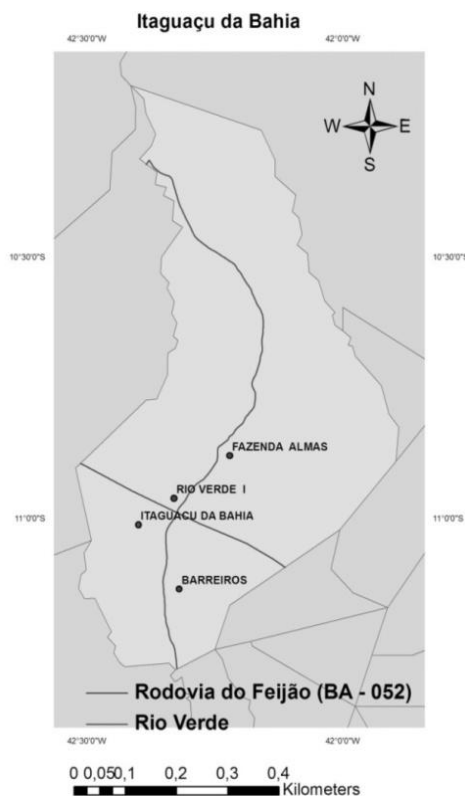
As residências da Fazenda Almas se apresentaram com médias similares entre as situações de Baixa Salubridade (36%), Média Salubridade (36%) e Salubre (28%), não registrando nenhum caso de residência Insalubre.

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 2. Localização do município de Itaguaçu da Bahia**



**Figura 3. Localização dos locais estudados.**

## **Análise integrada das condições de salubridade Ambiental e de Moradia**

Neste item, fez-se uma análise integrada entre a salubridade ambiental e as condições de moradia para as localidades estudadas indicando, por meio da metodologia descrita, mais especificamente com base na Figura 4, resultando na prescrição das ações mais adequadas e o seu grau de prioridade de acordo com a QAM estabelecida.

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 Figura 4, 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 de Barreiros se apresentou nas quadriculas 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.

Na Fazenda Almas nenhuma habitação foi enquadrada na quadrícula I – BS. Todas se localizaram nas quadriculas 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.

O Rio Verde I foi a localidade que apresentou a salubridade mais alta. As habitações se apresentaram de forma quase uniforme entre as quadriculas BS – BS; MS – BS e S – BS. Com a QAM considerada como Comprometida, a indicação de ações prioritizadas na melhoria das moradias e dos serviços de saneamento foi considerada como alta.

As quatro localidades apresentaram condições semelhantes no que diz respeito à salubridade ambiental, e qualidade do ambiente e da moradia praticamente sem variação, classificadas como Comprometida com ocorrência de duas moradias classificadas como Inadequada. Quanto às condições de moradia houve variação de classificação de Insalubre a Salubre. Mesmo a Sede Municipal sendo

o único aglomerado tipicamente urbano do município, não apresentou diferenças significativas em relação às três comunidades rurais estudadas, no que diz respeito aos serviços ligados a salubridade ambiental.

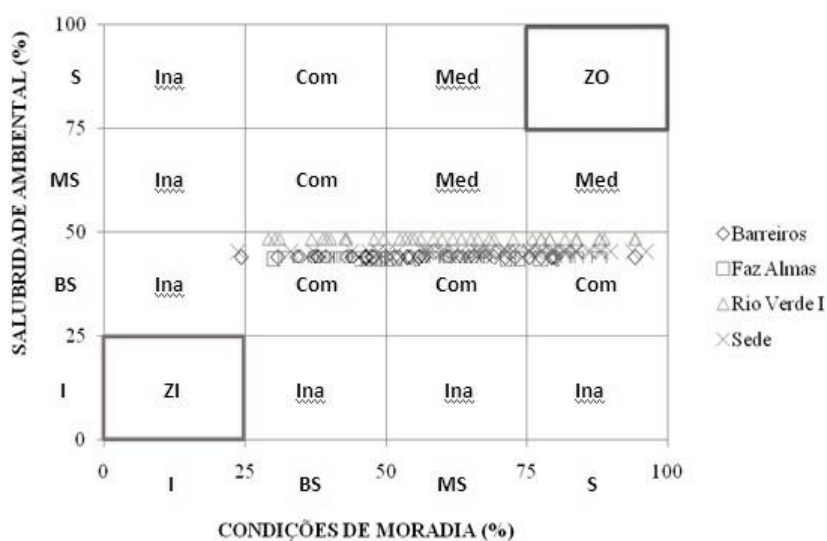
A maioria das indicações de intervenção foi para ação conjunta da Melhoria dos serviços de saneamento e dos serviços de melhoria das moradias (67,9%), seguida da indicação apenas da Melhoria dos serviços de saneamento (31,19%) e Relocação das moradias para 1,7% do total.

É clara a carência de serviços ambientais, de infraestrutura de saneamento, cuja responsabilidade é do estado nas localidades. Este fato influencia diretamente na vida da população, sobretudo por que a maioria ainda possui hábitos que comprometem a qualidade ambiental e da moradia, conforme mostrado.

**Tabela 4 – Valores dos subindicadores primários e do ISA de cada comunidade (%).**

Localidades	lab	les	lrs	lcv	lrh	lse	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.



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

**Figura 4. Análise integrada entre o ISA e o ICM nas localidades estudadas.**

## CONCLUSÕES

### Salubridade Ambiental

A aplicação do ISA nas quatro localidades do município de Itaguaçu da Bahia se apresentou como uma ferramenta de bastante utilidade, com a capacidade de explicar os fatos relativos à salubridade ambiental das comunidades, possibilitando a interpretação de informações

pertinentes para os tomadores de decisão e proponentes de políticas públicas em nível municipal.

As localidades estudadas apresentaram déficits sérios nos serviços ligados ao saneamento, o que influenciou diretamente no baixo resultado do indicador de salubridade ambiental. O PIB per capita de Barreiros foi o menor entre as quatro localidades, fator que influenciou diretamente nas condições das habitações dos moradores.

## Condições de Moradia

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 seria um importante passo para mitigar essa problemática.

## Análise Integrada das condições de salubridade ambiental e moradia

Excetuando-se duas moradias na sede municipal e em Barreiros, com QAM classificada como Inadequada, todas as outras tiveram atribuição de Comprometida segundo a metodologia descrita.

As indicações de intervenção foram para a ação conjunta da Melhoria dos serviços de saneamento e das condições das moradias, tendo havido também indicação apenas da Melhoria dos serviços de saneamento e Relocação das moradias para do total.

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 qualidade do ambiente e da moradia da população.

Essa metodologia se mostrou bastante versátil e de fácil compreensão para seu uso, com o intuito de melhorar a qualidade do ambiente e da moradia nos locais em que for utilizada. Dessa forma, o seu uso deve contribuir com a qualidade de vida de todos, já que um dos principais caminhos para se conquistá-la é por meio da salubridade ambiental aceitável em conjunto com boas condições de moradia.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio concedido por meio de bolsas de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1985). (NBR 5426). Plano de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos. Rio de Janeiro - RJ.
- Batista, M. E. M. (2005). 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.
- Cunha, T. B. (2012) Análise integrada de salubridade ambiental e condições de moradia: aplicação no município de Itaguaçu da Bahia. Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB, 128 p.
- Dias, M. C. (2003) 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.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). Censo Demográfico (IBGE), Rio de Janeiro - RJ, 2010. Disponível em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br).

Oliveira, C. L. de. (2003), 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.

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

Silva, N. V. S. da. (2006). As condições de salubridade ambiental das comunidades periurbanas da bacia do baixo rio Gramame: diagnóstico e proposição de benefícios. Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa - PB, 150 p.

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